



**ANALISIS KESESUAIAN LAHAN UNTUK
PENGEMBANGAN KAWASAN PERKOTAAN
BERKELANJUTAN DI KABUPATEN SAMPANG**

TESIS

**UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR MAGISTER**

OLEH :

**MUCHLAS FAHMAN ARIEF
NIM. 196000100111021**

**PROGRAM MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBER DAYA LINGKUNGAN
DAN PEMBANGUNAN
PASCASARJANA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KESESUAIAN LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN
KAWASAN PERKOTAAN BERKELANJUTAN
DI KABUPATEN SAMPANG**

TESIS

Oleh :

**MUCHLAS FAHMAN ARIEF
NIM. 196000100111021**

Komisi Pembimbing



Dr. rer. Nat. Ir. Arief Rachmansyah
Pembimbing 1



Dr. Eng. Turniningtyas A R, ST., MT
Pembimbing 2

Malang, 27 Juli 2021
**PASCASARJANA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**
Direktur,



Prof. Dr. Marjono, M. Phil
NIP. 196211161988031004

IDENTITAS TIM PENGUJI TESIS

Judul Tesis : Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan Berkelanjutan di Kabupaten Sampang

Nama : Muchlas Fahman Arief, ST

NIM : 196000100111021

Program Studi : Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan

Komisi Pembimbing

Ketua : Dr.rer.Nat.Ir. Arief Rachmansyah

Anggota : Dr.Eng. Turniningtyas Ayu R, ST.,MT

Tim Penguji : Fadillah Putra, S.Sos.,M.PAff., Ph.D
: Andi Kurniawan, S.Pi.,M.Eng., D.Sc

Tanggal Ujian : 22 Juli 2021

SK Penguji : NOMOR 591 TAHUN 2021

PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya, di dalam naskah tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 22 Juli 2021

Yang menyatakan,



Muchlas Fahman Arief, ST
NIM. 196000100111021

MOTTO

Musuh terberat adalah diri sendiri

Yakin usaha Sampai !

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Teruntuk Bapak, Ibu, saudara, dan keluarga kecil tercinta"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA DIRI

1.	Nama lengkap	:	Muchlas Fahman Arief
2.	Tempat / tanggal lahir	:	Pamekasan, 18 Januari 1989
3.	Jenis kelamin	:	Laki-Laki
4.	Alamat rumah	:	Perum Permata Indah Gg Berlian Blok C/9 Kelurahan Banyuanyar Kab. Sampang
5.	No. Hp	:	085104047152
6.	Email	:	machluzz@gmail.com

PENDIDIKAN

No.	Tingkat	Sekolah	Tahun
1.	SD	SDN DURBUK II	1995-2001
2.	SLTP	SLTPN I PADEMAWU	2001-2004
3.	SMA	SMAN I PAMEKASAN	2004-2007
4.	S-1	Universitas Negeri Jember	2007-2011

PENGALAMAN PEKERJAAN

No.	Instansi	Tahun
1.	PT. Adhi Karya (Persero) Tbk	2011-2014
2.	PT. Warna-Warni Media	2014-2015
3.	Pemerintah Kabupaten Sampang	2015-sekarang

PENGALAMAN SEMINAR/ LOKAKARYA/ PELATIHAN

No.	Rincian	Tahun
1.	Pendidikan dan Pelatihan Hukum Kontrak Konstruksi	2017
2.	Perancangan Program Pelatihan Kerja	2018
3.	Training of Trainers (TOT)	2018
4.	Workshop Penulisan Artikel Ilmiah	2019
5.	Sosialisasi Jurnal Permukiman dan Public Lecture Peranan Teknologi Rumah Tahan Gempa dalam Penanganan Bencana	2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga tesis berjudul “Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan Berkelanjutan di Kabupaten Sampang” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tesis ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar magister pada Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan Pascasarjana Universitas Brawijaya dan sebagai pembelajaran berharga selama menempuh studi. Tanpa kesempatan, bimbingan, dan masukan dari berbagai pihak tentunya tesis ini tidak akan terwujud.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak yang telah memberikan dukungan yaitu :

1. Prof. Dr. Ir. Nuhfil Hanani.,MS, Rektor Universitas Brawijaya
2. Prof. Dr. Marjono, M.Phil, Direktur Pascasarjana Universitas Brawijaya
3. Dr.Ir. Hartati Kartikaningsih, M.Si, Ketua Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan
4. Dr. rer. Nat. Ir. Arief Rachmansyah, dosen pembimbing 1 yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan masukan dalam penyelesaian tesis
5. Dr. Eng. Turniningtyas Ayu Rachmawati, ST., MT, dosen pembimbing 2 yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan masukan dalam penyelesaian tesis
6. Fadillah Putra, S.Sos., M.PAff.,Ph.D, penguji 1 yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam penyelesaian tesis
7. Andi Kurniawan, S.Pi.,M.Eng.,D.Sc, penguji 2 yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam penyelesaian tesis.
8. Dosen pada Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan atas ilmu, pengetahuan dan pengalaman yang diberikan selama masa studi.
9. Pegawai dan Staff di lingkup Pascasarjana Universitas Brawijaya
10. Kawan-kawan mahasiswa Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan angkatan 2019.

Serta kepada pihak lain yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Malang, 22 Juli 2021

Penulis.

RINGKASAN

Muchlas Fahman Arief, NIM 196000100111021, Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan, Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang, tanggal 22 Bulan Juli Tahun 2021, “Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan Berkelanjutan di Kabupaten Sampang”, Komisi Pembimbing, Ketua: Arief Rachmansyah dan Anggota: Turniningtyas Ayu Rachmawati.

Kabupaten Sampang merupakan salah satu kabupaten di Pulau Madura yang memiliki masalah kompleks terkait tata guna lahan. Kawasan perkotaan terdampak kerusakan ekologis, banjir, tanah longsor dan kekeringan setiap tahun. Kabupaten Sampang memerlukan perencanaan kawasan perkotaan yang berkelanjutan dengan memperhatikan aspek kesesuaian lahan.

Analisis kesesuaian lahan telah banyak digunakan dalam perencanaan kota, sebagai bagian dari perencanaan penggunaan lahan berkelanjutan. Makalah ini bertujuan menganalisis kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan di Kabupaten Sampang. Analisis kesesuaian dibangun dengan konsep multi kriteria menggunakan MCDA (Multi Criteria Decision-making Analysis), terdiri dari pemetaan peluang dan kendala. Pemetaan peluang diperoleh dengan analisis menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process) dan WOA (Weighted Overlay Analysis), sedangkan peta kendala diperoleh dengan analisis menggunakan persamaan Boolean. Overlay peta peluang dan kendala menghasilkan peta kesesuaian yang diklasifikasikan menggunakan algoritma k-means menjadi kelas-kelas kesesuaian.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Sampang sangat sesuai untuk pengembangan perkotaan berkelanjutan, tersebar di seluruh kecamatan dengan presentase 42,62% atau seluas 525,653 km², sisanya seluas 111,140 km² (9,01%) termasuk dalam kategori lahan sesuai, 486,959 km² (39,48%) dalam kategori cukup sesuai, serta 109,548 km² dalam kategori sedikit sesuai dan tidak sesuai, terutama di wilayah perkotaan.

Faktor pendukung pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan di Kabupaten sampang terdiri dari 1) elevasi lahan pada ketinggian 35 – 75 m di atas permukaan laut, 2) kemiringan lereng 0-8%, 3) permukaan datar dan bergelombang, 4) lahan dengan kepekaan terhadap erosi rendah, 5) kawasan tidak rawan bencana, 6) tipe penggunaan lahan berupa permukiman, industri dan pertambangan, 7) berada pada radius kurang dari 1000m dari jalan arteri dan kawasan perkotaan, 8) kepadatan penduduk lebih dari 1000 orang/km². Faktor penghambat pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan di Kabupaten sampang terdiri dari, 1) air permukaan (sungai dan danau), 2) lahan pertanian irigasi, 3) warisan alam dan budaya daerah, 4) resor wisata dan situs bersejarah, 5) sumber mata air yang dilindungi

Kata Kunci : kesesuaian lahan, pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan, Kabupaten Sampang.

SUMMARY

Muchlas Fahman Arief, NIM 196000100111021, Master Program Of Environmental Resource Management and Development, Postgraduate of Brawijaya University Malang, Day 22nd Month July 2021. "Land Suitability Analysis for Sustainable Urban Development in Sampang Regency" Supervising Commision, Chairman: Arief Rachmansyah and member: Turniningtyas Ayu Rachmawati.

Of the regencies in Madura Island, Sampang regency has complex problems related to land use. Urban areas are affected by ecological damage, floods, landslides, and droughts each year. Sampang regency requires sustainable urban area planning by considering land suitability aspects.

Land suitability analysis has been widely used in urban planning as a part of sustainable land use planning. This study aims to analyze land suitability for sustainable urban development in Sampang Regency. Conformity analysis was built with the concept of multi-criteria using Multi-Criteria Decision-making Analysis (MCDA), consisting of opportunity and constraint mappings. The opportunity mapping was obtained using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Weighted Overlay Analysis (WOA), while the constraint mapping was obtained using Boolean equation. The overlay of the opportunity and constraint mappings yields a suitability map classified using the k-means algorithm into suitability classes.

The analysis results show that most areas of Sampang Regency are very suitable for sustainable urban development, spread across all sub-districts with an area of 525,653 km² (42.62%); while the remaining, 111,140 km² (9.01%) is included in a suitable category, 486,959 km² (39.48%) is in a quite suitable category, and 109,548 km² is in a slightly suitable and unsuitable category, especially in urban areas.

The supporting factors for the development of sustainable urban areas in Sampang Regency consist of 1) land elevation at an altitude of 35-75 m above sea level, 2) 0-8% slope, 3) flat and undulating surface, 4) land with low erosion sensitivity, 5) non-disaster-prone areas, 6) types of land use in the form of settlements, industry and mining, 7) located within a radius of less than 1000m from arterial roads and urban areas, 8) population density of more than 1000 people/km². The inhibiting factors for the development of a sustainable urban area in Sampang Regency consist of, 1) surface water (rivers and lakes), 2) irrigated agricultural land, 3) regional natural and cultural heritage, 4) tourist resorts and historic sites, 5) good springs. Protected.

Keywords: land suitability, sustainable urban area development, Sampang Regency.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya, sehingga Tesis dengan judul “Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan Berkelanjutan di Kabupaten Sampang” ini dapat terselesaikan. Tesis ini disusun untuk menyelesaikan Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan Pascasarjana Universitas Brawijaya.

Kabupaten Sampang siap berkembang menyongsong pembangunan setelah terlepas dari status daerah tertinggal. Tentunya hal ini membutuhkan perencanaan pembangunan yang melibatkan banyak sektor, di antaranya adalah penataan ruang. Penataan ruang dipandang sangat penting dalam perencanaan pembangunan karena menyangkut kebutuhan utama manusia dalam kehidupan, di antaranya untuk tempat tinggal, berusaha, dan lain-lain.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini, sehingga perlu saran dan masukan sebagai perbaikan. Penulis juga berharap semoga draft ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi akademisi dan masyarakat pada umumnya.

Malang, 22 Juli 2021

Penulis.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
IDENTITAS TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
RINGKASAN.....	ix
SUMMARY.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Lahan.....	6
2.2 Alih Fungsi Lahan.....	7
2.3 Kesesuaian Lahan.....	8
2.4 Klasifikasi Kesesuaian Lahan.....	10
2.5 Kota Berkelanjutan.....	12
2.6 Indikator Kawasan Perkotaan Berkelanjutan.....	13
2.7 Hambatan dalam Pengembangan Kawasan Perkotaan.....	15
2.8 Penelitian Terdahulu.....	16
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 24
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Metode Penelitian.....	24
3.2.1 Teknik Analisa Multikriteria.....	24
3.2.2 Teknik Analisa Tumpang Tindih (<i>Overlay</i>).....	25
3.3 Variabel Penelitian.....	26
3.3.1 Tahapan Penelitian.....	26
3.3.2 Variabel Penelitian.....	28
3.3.3 Definisi Operasional.....	29

3.4 Analisis Data.....	32
3.4.1 Kriteria Pemilihan Lokasi.....	32
3.4.2 Standarisasi Data.....	33
3.4.3 Analisis Kesesuaian dengan Metode Multikriteria.....	35
3.4.4 Analisis Faktor Pendukung dan Penghambat.....	42
 BAB IV KONDISI UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	43
4.1 Kondisi Geografis.....	43
4.2 Topografi.....	45
4.3 Jenis Tanah.....	48
4.4 Geologi.....	52
4.5 Kawasan Rawan Bencana.....	55
4.6 Perkembangan Fungsi Kawasan.....	57
4.6.1 Kawasan Permukiman.....	57
4.6.2 Kawasan Pertanian.....	57
4.6.3 Industri.....	59
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
5.1 Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan.....	61
5.1.1 Pemetaan Peluang	62
5.1.1.1 Standarisasi Data.....	62
5.1.1.2 Pembobotan dengan AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>).....	68
5.1.1.3 Peta Peluang.....	70
5.1.2 Pemetaan Kendala	74
5.1.2.1 Standarisasi Data.....	74
5.1.2.2 Peta Kendala.....	78
5.1.3 Peta Kesesuaian Lahan.....	81
5.4 Faktor Pendukung dan Penghambat Pengembangan Kawasan Perkotaan.....	92
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
6.1 Kesimpulan.....	97
6.2 Saran.....	98
 DAFTAR PUSTAKA.....	99

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Hal.
1.1	Matriks Kajian Resiko Banjir per-kota/ kabupaten	2
2.1	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	20
3.1	Variabel Penelitian.....	28
3.2	Sistem Ranging Variabel Peluang dan Variabel Kendala....	34
3.3	Nilai RI (<i>Random Index</i>).....	37
4.1	Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kabupaten Sampang..	43
4.2	Sebaran Jenis Tanah di Kabupaten Sampang.....	50
4.3	Kedalaman Efektif Tanah di Kabupaten Sampang.....	52
4.4	Stratigrafi Wilayah Kabupaten Sampang.....	53
5.1	Standarisasi Data pada Variabel Peluang.....	63
5.2	Bobot AHP untuk Setiap Sub Variabel Peluang	68
5.3	Presentase Peluang Lahan untuk Pengembangan Perkotaan..	70
5.4	Standarisasi Data pada Sub Variabel Kendala.....	74
5.5	Nilai Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan.....	81
5.6	Kesesuaian Lahan Berdasarkan Kecamatan.....	86
5.7	Variabel Pendukung dan Penghambat	93

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Hal.
3.1	Tahapan Penelitian GISMCDA.....	28
3.2	Variabel dan Sub Variabel Peluang dan Kendala.....	33
3.3	Nilai Perbandingan Tiap Variabel.....	36
3.4	Ilustrasi <i>Overlay</i> dengan WOA.....	38
3.5	Ilustrasi Boolean OR dengan GIS.....	40
4.1	Peta Batas Administrasi Kabupaten Sampang.....	44
4.2	Peta Kemiringan Lahan Kabupaten Sampang.....	47
4.3	Peta Jenis Tanah Kabupaten Sampang.....	51
4.4	Peta Satuan Geologi Kabupaten Sampang.....	54
4.5	Peta Rawan Bencana Kabupaten Sampang.....	56
4.6	Peta Fungsi Kawasan.....	60
5.1	Peta Nilai Peluang Sub Variabel Elevasi Lahan.....	67
5.2	Peta Derajat Peluang.....	73
5.3	Peta Nilai Kendala untuk Sub Variabel Air Permukaan.....	79
5.4	Peta Kendala.....	80
5.5	Peta Kesesuaian Lahan di Kabupaten Sampang.....	83
5.6	Peta Rencana Pola Ruang RTRW Kab.Sampang Thn 2009-2029... 88	88
5.7	Peta Rencana Pola Ruang dan Kesesuaian Lahan.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Hal.
1.	Kuesioner Analytical Hierarchy Process (AHP) Bagi Responden Atas Perumusan Kesesuaian Lahan Pengembangan Wilayah Perkotaan Yang Berkelanjutan Di Kabupaten Sampang.....	104
2.	Peta Nilai Peluang Setiap Variabel.....	110
3.	Daftar Isian Kuesioner dan Perhitungan Nilai AHP.....	118
4.	Peta Nilai Kendala untuk Variabel Lain.....	132
5.	Hasil Perhitungan Kmeans dengan SPSS.....	137
6.	Tabel Revisi Ujian Tesis.....	182
7.	Jurnal.....	183
8.	Loa Jurnal.....	192
9.	Sertifikat Deteksi Plagiasi.....	193

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kota berkelanjutan seringkali diidentikkan dengan kota pintar walaupun itu merupakan dua paradigma yang berbeda. Pembangunan kota berkelanjutan merupakan salah satu solusi untuk mendorong kota lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat, menawarkan kondisi sosial dan kualitas hidup yang lebih baik, serta meningkatkan daya saing dalam lingkungan yang semakin global. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembangunan kota berkelanjutan adalah kenyataan bahwa manusia semakin lama akan semakin kehilangan sumber daya alam karena laju konsumsi yang tinggi (Angelidou *et al*, 2017). Pembangunan kota berkelanjutan mensyaratkan pemenuhan kebutuhan generasi sekarang yang tidak mengganggu kebutuhan generasi mendatang, tidak hanya menuntut keberlanjutan sumber daya alam namun juga menekankan pada kesejahteraan masyarakat, serta meminimalisir penggunaan sumber daya dengan penggunaan teknologi ramah lingkungan, tujuannya tak lain adalah keberlanjutan sumber daya alam dalam menopang kehidupan manusia (Yan *et al*, 2018).

Tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi, merupakan faktor utama timbulnya permasalahan penataan ruang, karena diiringi dengan besarnya skala pembangunan. Alih fungsi lahan menjadi lahan pertanian, lahan pertanian menjadi non pertanian, yang tidak sesuai dengan peruntukannya mengakibatkan rusaknya lahan baik secara fisik maupun secara ekonomi, seperti bencana banjir, erosi, longsor, hingga menurunnya produktifitas tanah. Masalah-masalah perubahan fungsi lahan berpengaruh terhadap pola ruang, pola ruang yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah kesesuaian lahan akan menghambat daerah untuk menjalankan program-programnya (Iskandar *et al*, 2016).

Tabel 1.1 **Matriks Kajian Resiko Banjir per-Kabupaten/Kota**

Kab/Kota	Sosial (jiwa)			Fisik (Juta)	Ekonomi (Juta)		Lingkungan (Ha)	
	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
Sampang	617.531	117.127	17.980	107.304	61.584	606.369	59	575
Rata-rata Jawa timur	371.799	421.471	107.477	639.534	376.522	485.408	216	112

Sumber : Hasil olah data dari RBI (Resiko Bencana Indonesia), 2016.

Sebagian besar masalah lingkungan yang ditimbulkan oleh urbanisasi berawal dari pengembangan kota yang tidak terencana, yang mengarah pada penggunaan sumber daya yang tinggi, seperti tanah dan air. Penggunaan sumber daya yang tinggi pada pengembangan kota berdampak pada komponen utama pengembangan kota yaitu lahan, kecenderungan pengembangan kota di Indonesia adalah lemahnya perencanaan yang berakibat pada masalah tata guna lahan (Panwar *et al*, 2017). Kabupaten Sampang memiliki masalah kompleks terkait tata guna lahan, diantaranya kerusakan ekologis, banjir, tanah longsor, dan kekeringan. Resiko banjir di Kabupaten Sampang melebihi rata-rata risiko daerah lain di Jawa Timur terutama dari perspektif lingkungan seperti terlihat dalam tabel 1.1. Pemerintah Kabupaten Sampang memerlukan manajemen tata guna lahan untuk menyeimbangkan dan mengontrol kebutuhan dan ketersediaan lahan, serta menjaga kualitas wilayah berdasarkan peruntukannya. Tahun 2019 Kabupaten Sampang terlepas dari status daerah tertinggal berdasarkan Keputusan Menteri Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (PD TT) No.79 Tahun 2019. Terlepasnya Kabupaten Sampang dari status daerah tertinggal memberikan tantangan baru bagi pemerintah daerah untuk mempertahankan dan bahkan menuju ke arah yang lebih baik. Penyediaan lahan untuk mengakomodir pertumbuhan penduduk yang terus meningkat hendaknya diupayakan tidak mengganggu peruntukan lain dari lahan kota seperti perdagangan, perkantoran,

pariwisata dan lainnya, untuk menunjang pengembangan kawasan perkotaan itu sendiri.

Lokasi Kabupaten Sampang yang dekat dengan jembatan Suramadu berpotensi menjadikan Kabupaten Sampang sebagai salah satu pusat perkotaan di Pulau Madura (Majida *et al*, 2019). Kawasan perkotaan mempunyai peran sebagai pusat pertumbuhan ekonomi suatu daerah, serta menjadi pusat kegiatan politik, sosial, dan budaya. Permintaan terhadap kebutuhan lahan meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk akibat proses urbanisasi, hal ini mengakibatkan perluasan fisik kota yang berakibat pada efektifitas pembangunan fasilitas pelayanan kota dan ketidaksesuaian lahan dengan peruntukannya (Satria *et al*, 2013).

Kawasan BWP (Bagian Wilayah Perkotaan) Kabupaten Sampang meliputi sebagian wilayah di Kecamatan Sampang. Dokumen RTRW Kabupaten Sampang tahun 2009-2029, fungsi kawasan BWP sebagai pusat perdagangan lokal dan regional, pertanian, pariwisata, perikanan, industri, jasa transportasi darat dan laut, serta kegiatan pemerintahan. Fungsi-fungsi tersebut seringkali terhambat oleh bencana alam yang kerap terjadi di kawasan perkotaan, yaitu banjir, tanah longsor dan kekeringan. Banjir yang terjadi setiap tahun merendam sebagian besar desa/kelurahan di kawasan perkotaan, membuat hampir semua aktivitas masyarakat lumpuh dan perkembangan wilayah perkotaan terhambat. Berbagai upaya telah dilakukan masyarakat dan pemerintah daerah dalam pengendalian banjir dan tanah longsor, diantaranya dengan membentuk komunitas pemberdayaan sungai, mitigasi bencana hingga pembangunan infrastruktur pengendalian banjir. Pemerintah daerah mengalami kerugian besar akibat bencana, Kabupaten Sampang perlu mengkaji pilihan kebijakan untuk pengembangan fisik perkotaan atau memindahkan kawasan perkotaan pada wilayah yang sesuai. Dua hal penting dalam pengembangan kawasan perkotaan menurut Samli (2012) yaitu pertama;

perubahan yang dikehendaki untuk memenuhi kebutuhan, fasilitas hidup, sarana dan prasarana yang menunjang pertumbuhan penduduk, kedua; perluasan yang diakibatkan oleh pengembangan perkotaan menuntut adanya ruang yang luas, konsolidasi untuk menciptakan lahan perkotaan baru memerlukan perencanaan yang matang. Perencanaan perluasan lahan perkotaan perlu memperhatikan kemampuan dan kesesuaian lahan, untuk meminimalisir risiko lingkungan dan ketersediaan sumber daya alam di kemudian hari. Langkah-langkah analisa kesesuaian lahan diperlukan dalam perencanaan pengembangan kawasan perkotaan untuk memenuhi kriteria perkotaan berkelanjutan dalam rangka mewujudkan tujuan dari pembangunan jangka panjang Kabupaten Sampang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah bisa dirumuskan sebagai berikut :

- (1). Bagaimanakah kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan di Kabupaten Sampang ?
- (2). Faktor-faktor apa sajakah yang mendukung dan menghambat pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan di Kabupaten Sampang?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis secara komprehensif dan terperinci tentang :

- (1). Kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan di Kabupaten Sampang.
- (2). Faktor-faktor yang mendukung dan menghambat pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan di Kabupaten Sampang.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara teoritis, hasil penelitian diharapkan berguna dalam pengembangan teori manajemen lingkungan, khususnya menyangkut kesesuaian tata guna lahan.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan berguna bagi :

- (1). Pemerintah daerah, sebagai masukan dalam melakukan perencanaan penataan ruang.
- (2). Masyarakat, sebagai informasi dalam membantu pelaksanaan pembangunan di Kabupaten Sampang agar tercipta kawasan perkotaan yang berkelanjutan.
- (3). Swasta, sebagai informasi dalam mendukung pelaksanaan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan di Kabupaten Sampang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lahan

Menurut Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, lahan adalah penampang daratan dari muka bumi sebagai suatu aspek fisik yang meliputi tanah beserta semua faktor yang mempengaruhi penggunaannya seperti hidrologi, aspek geologi, relief, dan iklim yang terbentuk alamiah atau akibat kegiatan manusia. Semua aktivitas manusia tidak terlepas dari penggunaan lahan, dari aktivitas fisik hingga kerohanian.

Penggunaan lahan di suatu wilayah tertentu, baik pedesaan atau diperkotaan sangatlah kompleks, oleh karena itu lahan perlu diklasifikasikan/ dikelompokkan menurut sifat dan kriteria-kriteria tertentu. Beberapa klasifikasi lahan antara lain :

(1). Standar Nasional Indonesia (SNI), 2010.

SNI menggunakan terminologi penutup lahan dalam klasifikasi lahan berdasarkan pada skala 1:50.000/25.000, 1:250.000, dan 1:1.000.000. pada setiap skala, klasifikasi lahan dibedakan menjadi lahan bervegetasi dan lahan tak bervegetasi.

(2). *National Landuse Database*, 2006.

Sistem klasifikasi lahan yang dirintis oleh Pemerintah Inggris, mengelompokkan penggunaan lahan menjadi 12 divisi utama dan 49 kelas. 12 divisi utama klasifikasi lahan terdiri dari lahan pertanian, daerah hutan, padang rumput, air dan lahan basah, batuan dan tanah pesisir, barang tambang dan tempat pembuangan akhir, rekreasi, transportasi, permukiman, bangunan umum, industri dan komersial, serta lahan/ bangunan kosong.

(3). Peraturan Menteri Negara Agraria/ Badan Pertanahan Nasional Nomor 1 tahun 1997 tentang Penggunaan Tanah Perkotaan, Pemetaan Penggunaan

Tanah Perdesaan, Kemampuan Tanah, dan Penggunaan Simbol/ Warna untuk Penyajian dalam Peta.

Lahan diklasifikasikan menurut lokasi, perdesaan atau perkotaan. Lahan perdesaan meliputi pertanian tanah kering semusim, tanah pertambangan, tanah industri, tanah persawahan, tanah perkampungan, tanah kebun, tanah perkebunan, padang, hutan, perairan darat, dan tanah terbuka. Lahan perkotaan meliputi tanah industri, tanah perusahaan, tanah tidak ada bangunan, tanah perumahan, tanah jasa, tanah terbuka dan tanah non-urban.

(4). Undang-Undang Penataan Ruang No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Lahan diklasifikasikan berdasarkan fungsi utamanya menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan sebagai pelindung kelestarian lingkungan hidup. Sementara kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan sebagai kawasan yang dibudidayakan atas dasar potensi dan kondisi sumber daya manusia, sumber daya alam, dan sumber daya buatan.

2.2 Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan atau disebut juga konversi lahan adalah perubahan pada sebagian atau seluruh fungsi lahan meliputi perubahan kondisi, perubahan sifat dan peruntukan lahan (Fitrianingsih, 2017). Alih fungsi lahan sebagian besar merupakan efek dari upaya manusia dalam memenuhi kebutuhan akan lahan, seperti tempat tinggal, bercocok tanam, kegiatan sosial dan lainnya. Pada keadaan tertentu, alih fungsi lahan dapat menjadi ancaman ketahanan pangan pada suatu wilayah, jika lahan pertanian beralih fungsi dengan cepat dan tidak diimbangi dengan perencanaan tata ruang yang berwawasan lingkungan.

Pemerintah telah mengeluarkan peraturan terkait alih fungsi lahan untuk mencegah terjadinya ketidakseimbangan pembangunan dan pemenuhan pangan. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan menjelaskan beberapa syarat alih fungsi lahan, di antaranya adalah kajian strategis, rencana alih fungsi lahan, kejelasan status kepemilikan lahan, dan tersedianya lahan pengganti. Undang-undang cukup jelas mengatur tentang alih fungsi lahan, namun perlu bimbingan dan pengawasan yang ketat agar alih fungsi lahan tidak menjadi bencana dan menimbulkan kerugian bagi masyarakat.

Alih fungsi lahan merupakan hal yang tidak bisa dielakkan seiring dengan tingginya tingkat pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan ekspansi ruang perkotaan yang tidak terkendali. Penyediaan lahan di perkotaan yang terbatas cenderung membuat wilayah-wilayah di sekitar perkotaan berubah dengan cepat. Penurunan kualitas lingkungan, penurunan produktivitas lahan, dan akibat-akibat negatif dari alih fungsi lahan akan membuat kawasan perkotaan tidak bisa memenuhi kebutuhan wilayah dan harus ditopang oleh daerah lain. Dengan demikian, pentingnya perencanaan tata ruang untuk membuat kawasan perkotaan yang berkelanjutan dan mampu bersinergi dengan kawasan pedesaan (Wunarlan *et al*, 2019).

2.3 Kesesuaian Lahan

Konsep kesesuaian lahan banyak dikembangkan untuk mengukur sejauh mana tingkat penggunaan lahan berpengaruh terhadap karakteristiknya, konsep *Land Use Suitability* (LUS) didefinisikan sebagai kerangka kerja untuk menilai kesesuaian lahan yang dipandang sebagai komponen produksi primer (McDowell *et al*, 2018). Ada dua tujuan dari konsep kesesuaian lahan, 1) menjelaskan hubungan antara penggunaan lahan dan dampaknya terhadap ekonomi, lingkungan, sosial dan budaya, tidak berfokus pada pertanian saja, dan 2) konsep

kesesuaian lahan berupaya mempromosikan penggunaan lahan secara berkelanjutan dengan memberikan informasi kepada pemangku kepentingan dalam menyoroti sifat saling terkait dan dampak dari penggunaan lahan dalam suatu daerah. Ruang lingkup yang luas dari konsep kesesuaian lahan mengindikasikan bahwa aplikasi konsep kesesuaian lahan memiliki konteks, skala dan masalah yang spesifik, maka pemilihan indikator kesesuaian yang relevan dan metode analisis kesesuaian cenderung bervariasi dalam setiap wilayah.

Analisis kesesuaian lahan dan analisis kemampuan lahan adalah proses evaluasi lahan untuk mengelompokkan lahan menurut kemampuan dan kesesuaiannya untuk penggunaan tertentu, karenanya perencanaan lahan harus didasarkan pada laporan evaluasi lahan untuk menghindari penggunaan lahan yang tidak tepat dan degradasi. Lebih lanjut lagi, evaluasi lahan membantu dalam meningkatkan lahan untuk potensi penggunaan lahan yang lebih baik dengan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan. Klasifikasi kesesuaian lahan tidak sama dengan klasifikasi kemampuan lahan, klasifikasi kemampuan lahan (*land capability classification*) mengacu pada jenis umum penggunaan lahan, artinya klasifikasi kemampuan lahan mempunyai nilai paten yang ditetapkan untuk kondisi tertentu. Klasifikasi kesesuaian lahan mengacu pada kesesuaian jenis tanah pada penggunaan tertentu. Klasifikasi kesesuaian lahan dianalisis berdasarkan informasi survei tanah, kondisi ekonomi, analisis sosial dan jenis penggunaan lahan. Kategori yang diakui dalam klasifikasi kesesuaian lahan adalah urutan kelas, sub-kelas, dan unit. Ada dua klasifikasi yaitu sesuai (S) dan tidak sesuai (N), kelas-kelas yang dibedakan yaitu sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2) dan sedikit sesuai (S3) (Manikandan *et al*, 2013).

Liu *et al* (2014), kesesuaian lahan pada dasarnya adalah kapasitas atau tingkatan lahan yang sesuai untuk penggunaan tertentu, melibatkan kondisi fisik, sosial ekonomi, lingkungan dan sudut pandang ekologis yang dievaluasi

menggunakan metode kuantitatif melalui sejumlah kriteria yang ditetapkan. Analisis kesesuaian lahan adalah ilmu multi-disiplin karena melibatkan ilmu fisik, ilmu biofisika, ilmu sosial, ilmu pertanahan, ekologi dan lansekap. Penggunaan lahan didefinisikan ke dalam dua kategori yaitu, kategori tahap perkembangan dan tidak bisa dikembangkan. Analisis kesesuaian lahan dibuat berdasarkan persyaratan khusus, preferensi atau pihak yang berkompetensi dalam memprediksi penggunaan lahan. Semua kombinasi dari pengetahuan ahli, preferensi pembuat keputusan dan partisipasi publik terwakili dalam analisis kesesuaian lahan dengan membandingkan kondisi sebenarnya dan kriteria lahan ideal.

2.4 Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Penilaian klasifikasi kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain dengan penjumlahan, perkalian parameter, atau menggunakan metode sederhana yang paling dasar yaitu pencocokan antara karakteristik lahan dan kualitas lahan. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 tahun 2013 tentang Pedoman Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Tanaman Pangan, dijabarkan bahwa menurut pedoman yang dikeluarkan FAO pada tahun 1976 struktur klasifikasi lahan dapat dibedakan menurut tingkatannya yaitu :

- Ordo : Nilai kesesuaian lahan secara umum. Pada tingkat ordo nilai kesesuaian lahan dibedakan menjadi dua yaitu lahan yang tergolong sesuai (S) dan tidak sesuai (N)
- Kelas : Nilai kesesuaian dalam tingkatan ordo. Pada tingkat kelas, lahan yang tergolong dalam ordo sesuai (S) dibedakan lagi menjadi tiga kelas, yaitu : lahan sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2) dan sesuai marjinal (S3)

- Kelas S1 : Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang memberikan pengaruh signifikan terhadap penggunaan lahan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas tidak dominan dan tidak akan mengurangi produktifitas lahan. Kelas lahan S1 merupakan lahan siap pakai.
- Kelas S2 : Lahan memiliki faktor pembatas yang berpengaruh terhadap produktifitasnya. Pembatas berpengaruh tetapi bisa diperbaiki oleh pengelola lahan.
- Kelas S3 : Lahan memiliki faktor pembatas dominan yang akan berpengaruh terhadap produktifitas, pengelola lahan memerlukan perbaikan yang lebih banyak daripada kelas S2, dan modal yang diperlukan lebih tinggi.
- Kelas N : Lahan tidak sesuai karena mempunyai faktor pembatas dominan atau sulit diperbaiki. Lahan pada kondisi ini disebut juga dengan lahan mati, yaitu lahan yang tidak punya kesesuaian pada hampir semua fungsi, modal yang dibutuhkan untuk perbaikan sangat tinggi dibandingkan dengan produktifitas lahannya.
- Subkelas : Subkelas adalah kelas kesesuaian lahan yang dibedakan berdasarkan karakteristik dan kualitas lahan yang menjadi faktor pembatas terberat. Kelas kesesuaian lahan yang diperoleh bisa ditingkatkan dan diperbaiki kelasnya sesuai dengan teknologi yang dibutuhkan. Misalnya, kelas S2oa yaitu kelas cukup sesuai dengan subkelasnya oa atau stok oksigen tidak memadai, dengan perbaikan saluran drainase yang mencukupi kelas kesesuaian lahan dapat ditingkatkan sampai dengan S1.
- Unit : Level dalam subkelas kesesuaian lahan, yang didasarkan pada sifat lain yang berpengaruh. Semua unit yang berada dalam satu

subkelas mempunyai level yang sama dan mempunyai pembatas yang sama. Unit satu berbeda dengan yang lain dalam karakteristik atau aspek lain dari pengelolaan yang dibutuhkan dan sering merupakan perbedaan yang mencolok dari pembatasnya. Misalnya, kelas S2oa1 dan S2oa2, keduanya memiliki kelas, subkelas dan faktor penghambat yang sama yaitu ketersediaan oksigen, yang dibedakan ke dalam unit 1 dan unit 2. Unit 1 ketersediaan oksigen baik sedang dan unit 2 ketersediaan oksigen agak cepat dan agak terhambat, kesesuaian lahan pada unit jarang dijumpai dalam evaluasi lahan.

2.5 Kota Berkelanjutan

Konsep kota yang berkelanjutan semakin mendapat perhatian dan prevalensi dari sebagian besar pengambil kebijakan di negara-negara dunia, sebagai jawaban terhadap tantangan perubahan lingkungan dan urbanisasi besar-besaran yang kerap terjadi. Bibri (2017) mendeskripsikan kota yang berkelanjutan sebagai tatanan sosial yang terbentuk dari serangkaian hubungan yang saling berkaitan antara berbagai kelompok entitas perkotaan, yang berperan dalam mengatur tatanan kota dengan menggunakan dan mengarusutamakan solusi inovatif dan metode terkini yang membantu menyediakan lingkungan subur untuk memajukan keberlanjutan dan meningkatkan tujuan pembangunan. Kota berkelanjutan melibatkan berbagai perspektif teoritis dan dasar-dasar ilmiah yang diambil dari berbagai disiplin ilmu dan bertujuan untuk menggambarkan kemungkinan-kemungkinan di masa mendatang.

Kota yang berkelanjutan adalah kota yang diatur menjadi kota mandiri, tanpa ketergantungan berlebihan kepada daerah-daerah penyangganya, ditandai dengan ruang yang nyaman ditinggali, ekonomi yang tumbuh, lingkungan yang

sehat, dan komunitas yang berdaya (Panwar et al, 2017). Ciri-ciri kota yang berkelanjutan ditandai dengan ekuitas antar-generasi, ekuitas intra-generasi, perlindungan hukum terhadap lingkungan, penggunaan minimal sumberdaya alam tak terba-rukan, vitalitas dan keanekaragaman ekonomi, kemandirian masyarakat, kese-jahteraan individu, dan kepuasan kebutuhan manusia.

2.6 Indikator Kawasan Perkotaan Berkelanjutan

Indikator pembangunan kota berperan sebagai gambaran kemajuan pembangunan perkotaan dan ukuran pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan yang dievaluasi dari berbagai sudut pandang. Kerangka kerja teoritis lebih banyak digunakan dalam mengukur keberlanjutan yang menghasilkan berbagai model dengan substansi yang tumpang tindih, padahal teori pengukuran dan statistika lebih akurat dan banyak digunakan pada negara maju. Mengukur keberlanjutan suatu pembangunan adalah hal yang sulit namun penting dilakukan oleh pengambil keputusan. Langkah yang perlu diambil adalah mengidentifikasi kerangka kerja konseptual untuk mendukung hubungan timbal balik antara berbagai faktor sosial, ekonomi dan lingkungan, serta memisahkan faktor-faktor yang menghalangi (Panwar et al, 2017).

Tolok ukur pembangunan yang berkelanjutan dilihat berdasarkan indikator-indikator di lapangan. Ketergantungan dan keterkaitan antara faktor ekonomi, sosial dan lingkungan merupakan indikator utama pembangunan perkotaan yang berkelanjutan. Sampai saat ini, tidak ada sistem tunggal, standar atau komprehensif untuk mengukur dan memantau kinerja kota dan kualitas hidup (Panwar et al, 2017). Sebagai contoh, Liu et al (2014) menganalisis kesesuaian tata guna lahan perkotaan yang berkelanjutan di Kota Beijing dengan tiga faktor utama yaitu topografi, geologi, dan sosial ekonomi. Faktor-faktor utama kemudian dibagi menjadi beberapa indikator lagi yang menggambarkan kondisi perkotaan.

Menurut Liu et al (2014), ada faktor-faktor yang masuk ke dalam kriteria peluang dan kendala dalam analisis kesesuaian lahan untuk pengembangan perkotaan. Kriteria-kriteria tersebut disusun menggunakan faktor fisik dan sosial ekonomi. Indikator-indikator disusun untuk mempertimbangkan dampak ekologis, keselamatan, dan biaya pengembangan perkotaan. Ada tiga indikator utama dalam analisis kesesuaian menurut Liu et al (2014), yaitu indikator topografi, geologi dan sosial ekonomi. Indikator topografi terdiri dari elevasi lahan, kemiringan, dan tipe geomorfologi, dan indikator geologi terdiri dari kondisi geologi teknik dan paparan terhadap bahaya geologis. Kesesuaian sosial-ekonomi dinilai sebagai gabungan dari tipe penggunaan lahan, kedekatan dengan jalan (jalan kota, provinsi, atau nasional), kedekatan dengan daerah perkotaan, kepadatan penduduk, dan kualitas udara (SO₂, NO₂, PM₁₀). Indikator-indikator disusun berdasarkan penelitian-penelitian pengembangan perkotaan di negara-negara Asia dan merujuk pada karakteristik tiap negara.

Beberapa faktor seperti air permukaan (sungai, danau dan waduk), air tanah, area pelestarian lahan pertanian, lingkaran hijau, dan kawasan konservasi ekologi (bila ada) dianggap sebagai faktor pembatas untuk pengembangan perkotaan. Selain faktor pembatas, faktor penghambat pengembangan perkotaan juga dijadikan alat analisis keberlanjutan, faktor penghambat adalah faktor yang membatasi pembangunan, terdiri dari warisan alam dan budaya dunia, cagar alam, resor wisata dan situs bersejarah, hutan kota, geopark, dan mata air yang dilindungi. Faktor ekologis dengan nilai negatif bermakna perwakilan dari kawasan lindung atau konservasi (memiliki spesifikasi tertentu yang berbeda dari unit-unit lain). Faktor pembatas dan faktor penghambat termasuk dalam kriteria kendala utama dalam pengembangan kawasan perkotaan. Faktor-faktor kendala ekologis dengan nilai peringkat negatif secara bersama-sama mewakili kawasan lindung atau konservasi oleh subset dari unit pemetaan (Liu et al, 2014).

2.7 Hambatan dalam Pengembangan Kawasan Perkotaan

Hambatan dalam pengembangan kawasan perkotaan terutama untuk kota kecil terdiri dari dua hal, yaitu faktor penghambat dan faktor pendukung yang bernilai kecil. Faktor penghambat adalah komponen perkotaan yang menghambat laju perkembangan kawasan, sehingga kota sulit mengalami pemekaraan wilayah. Menurut Yuliandhari (2016), faktor penghambat pengembangan perkotaan dibedakan menjadi dua yaitu :

(1). Ketimpangan Spasial

Ketimpangan spasial merupakan perbedaan yang tidak memenuhi rasa keadilan bagi masyarakat terhadap akses infrastruktur dan fasilitas umum yang layak. Beberapa wilayah dalam satu kota mendapat infrastruktur dan fasilitas umum yang layak sedangkan beberapa wilayah yang lain tidak. Ketimpangan spasial terdiri dari tiga faktor penting, yaitu; (1) faktor lingkungan yaitu ketersediaan sarana kesehatan, pendidikan, dan penunjang perekonomian, (2) faktor ekonomi yaitu kemampuan ekonomi penduduk dan kesejahteraan keluarga dan, (3) faktor sosial yaitu jumlah penduduk dan kualitas pendidikan. Ketimpangan spasial berhubungan dengan pemerataan pembangunan pada daerah-daerah penyokong perkotaan. Kota kecil memiliki masalah pemerataan pembangunan dikarenakan biaya dan asas kemanfaatan, cara untuk mengatasi pemerataan pembangunan yaitu dengan pembangunan yang berkelanjutan dengan memperhatikan kebutuhan masa sekarang dan masa depan, serta mendukung peran daerah-daerah penyokong pembangunan dengan baik dengan fasilitas dan sarana yang memadai.

(2). *Street Environment*

Pola perkembangan kota dipengaruhi oleh daya tarik kota berupa kekuatan sentripetal dan kekuatan sentrifugal. Kekuatan sentripetal adalah daya tarik yang menggerakkan penduduk dan fungsi-fungsi kota dari arah luar ke dalam kota.

Sementara kekuatan sentrifugal adalah daya tarik yang menggerakkan penduduk dan fungsi-fungsi kota dari dalam ke luar kota (Yuliandhari, 2016). Daya tarik sentrifugal dan sentripetal berhubungan dengan kedekatan akses jalan, sungai, pusat-pusat mata air dan sumber-sumber kehidupan manusia. Efek daya tarik sentripetal dan sentrifugal adalah aglomerasi spasial, kawasan perkotaan tumbuh menurut kedekatan dengan jalan, sungai, pusat-pusat mata air dan sumber kehidupan manusia lainnya (Mauleny, 2015).

Aglomerasi berdampak baik dan buruk secara bersamaan terhadap perkembangan perkotaan. Aglomerasi berdampak baik jika pembangunan merata, dan berdampak buruk jika terjadi pemusatan pembangunan pada kawasan perkotaan saja (disparitas). Menurut Yuliandhari (2016), ada enam faktor utama yang menyebabkan terjadinya disparitas, yaitu; (1) konsentrasi kegiatan ekonomi wilayah, (2) alokasi investasi, (3) tingkat mobilitas faktor produksi yang rendah antarwilayah (4) perbedaan sumber daya alam antarwilayah (5) perbedaan demografis antarwilayah, dan (6) kurang lancarnya perdagangan antarwilayah. Contoh disparitas yang sering terjadi yaitu kota yang tumbuh di pinggiran sungai mengalami perkembangan yang lebih pesat, dibandingkan dengan daerah di seberang sungai karena keterbatasan aksesibilitas berupa jembatan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Banyak penelitian dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis kesesuaian lahan dengan beberapa tujuan, di antaranya adalah kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian tertentu, permukiman penduduk, perumahan, pembangunan infrastruktur, termasuk pengembangan perkotaan. Variabel yang digunakan dalam setiap penelitian berbeda satu sama lain, tergantung pada kondisi objek penelitian dan tujuan penelitian. Indikator yang dipakai pun berbeda antara penelitian satu

dengan yang lain, tergantung pada variabel yang dipakai. Beberapa penelitian terdahulu disajikan dalam deskripsi berikut :

- (1). *Land-use Suitability Analysis for Urban Development in Beijing* (Liu et al, 2014).

Studi yang dilakukan oleh Renzhi Liu, Ke Zhang, Zhijiao Zhang, dan Alistair G.L. Borthwick di Beijing pada tahun 2014 menggunakan pendekatan *Urban Development Land-Use Suitability Mapping* (UDLSM) atau pemetaan kesesuaian penggunaan lahan untuk perkotaan. Metode yang dipakai adalah kuantitatif dengan tiga variabel utama yaitu peluang, pembatas dan penghambat. Variabel utama terdiri dari beberapa sub-variabel dan setiap sub-variabel mempunyai kriteria-kriteria kesesuaian. Hasil dari penelitian berupa peta kesesuaian lahan yang terbentuk dari *overlay* antara peta peluang dan peta tutupan lahan. Peta peluang diperoleh dari hasil analisis menggunakan *Multi Criteria Evaluation* (MCE), kemudian peta tutupan diperoleh dari pembatasan kriteria menggunakan variabel pembatas dan penghambat.

- (2). *The Land Use Suitable Concept : Introduction and An Application of The Concept to Inform Suitable Productivity Within Environmental Constraints* (McDowell et al, 2018).

Penelitian oleh McDowell dkk membahas penerapan konsep kesesuaian lahan yang bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas yang berkelanjutan yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama yang berhubungan dengan ketersediaan air. Penilaian kesesuaian lahan menggunakan tiga indikator yaitu potensi produksi yang menggambarkan potensi ekonomi pada sebidang tanah, kontribusi relatif yang menggambarkan potensi pengaruh hulu terhadap hilir, dan tekanan yang menggambarkan beban yang diberikan hulu kepada hilir. Untuk mencapai tujuan keberlanjutan, McDowell dkk menggunakan

metode campuran dalam penelitian yang dilakukan di Selandia Baru. Meskipun konsep *Land Use Suitability* (LUS) dipraktekkan di Selandia Baru, namun McDowell dkk menilai bahwa basis konseptualnya berlaku untuk yurisdiksi lain dimana tujuan keberlanjutan harus dicapai dalam batasan lingkungan.

- (3). *A land Suitability Model for Rainfed Farming by Multi-criteria Decision Making Analysis (MCDA) and Geografic Infomation System (GIS)* (Kazemi, Hossein, and Akinci, Halil, 2018).

Studi dilakukan di Provinsi Golestan, Iran untuk mengukur kualitas pertanian tadah hujan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan analisa pengambilan keputusan dengan multi kriteria atau *Multi-criteria Decision Making Analysis* (MCDA). Penelitian oleh Kazemi dan Akinci menggunakan metode kuantitatif dengan dua variabel utama yaitu iklim dan lingkungan. Variabel-variabel diidentifikasi dari tinjauan literatur dan pendapat para ahli, kemudian diklasifikasikan sesuai dengan persyaratan FAO (*Food and Agriculture Organisation*), dengan teknik AHP (*Analytical Hierarchy Process*) diperoleh pembobotan masing-masing variabel dan dianalisis menggunakan SIG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa variabel iklim tidak membatasi atau mengurangi kualitas pertanian tadah hujan, namun variabel yang berpengaruh adalah variabel lingkungan seperti salinitas, bahan organik, erosi tanah, kelas tekstur tanah, dan curah hujan pada musim-musim tertentu. Perubahan atau usaha perbaikan pada variabel-variabel lingkungan akan mempengaruhi kualitas lahan pertanian tadah hujan.

- (4). *Land Suitability Analysis of Urban Growth in Seremban Malaysia, Using GIS Based Analytical Hierarchy Process* (Aburas et al, 2017).

Penelitian oleh Aburas dkk mengangkat masalah penentuan lokasi yang tepat untuk pertumbuhan kota di daerah marjinal di kota Seremban, Malaysia.

Faktor sosial, ekonomi, lingkungan, utilitas, dan fisik digunakan untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan. Metode yang dipakai adalah metode kuantitatif dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), variabel yang dipakai adalah ketinggian, kemiringan, tekstur tanah, kepadatan penduduk, tutupan lahan, jarak ke jalan raya, jalan raya, rek kereta api, kabel listrik, sungai, kawasan industri, perumahan, komersial, dan pendidikan. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa sebesar 48% lahan di Seremban cocok untuk pertumbuhan perkotaan, sementara 35% tidak cocok. Temuan ini juga menandakan bahwa lahan hutan dan area yang harus dilestarikan lebih luas daripada area pengembangan kota, artinya bahwa penelitian dapat membantu menyelamatkan ekosistem di daerah marginal serta menciptakan pembangunan berkelanjutan di masa depan.

(5). *Multi-Criteria Analysis of Urban Planning for City Expansion: A Case Study of Zamora, Spain* (Criado et al, 2017).

Studi oleh Criado dkk di kota Zamora, Spanyol menguji sekaligus menetapkan metode untuk menentukan area perluasan kota yang sesuai dengan kondisi lingkungan dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan teknologi berbasis SIG dalam mengidentifikasi kawasan marginal yang sesuai untuk pembangunan gedung-gedung baru, yang memenuhi kaidah-kaidah keberlanjutan lingkungan dan menjamin kualitas hidup yang baik di masa depan sekaligus menekan biaya pemeliharaan yang berlebihan. Metodologi didasarkan pada dua analisis multi kriteria (*Multi Criteria Analysis*) yaitu: MCA-1 menentukan area yang cocok untuk bangunan fisik, sarana dan prasarana penunjang kehidupan berkelanjutan, area yang paling ramah lingkungan, terhindar dari bencana alam, dan nyaman bagi populasi dengan menganalisis faktor-faktor pembatas,

MCA-2 mengambil sektor yang termasuk dalam kategori MCA-1 kemudian menentukan sektor yang memiliki *overhead* ekonomi yang lebih rendah untuk pembangunan gedung, dan menganalisa kriteria yang disesuaikan dengan infrastruktur yang sudah ada sebelumnya. Lokasi sektor yang sesuai ditentukan oleh peneliti dengan berbagai pertimbangan dari ahli yang dipilih berdasarkan pengalaman, pengetahuan dan jabatan tertentu dalam bidang ilmu pengetahuan terkait, hasil kesesuaian merupakan perpaduan antara hasil analisis dan pertimbangan ahli.

Secara ringkas, analisis kesesuaian lahan dengan metode multikriteria terdiri dari variabel lingkungan, ekonomi, dan sosial yang saling mempengaruhi dan memiliki nilai. Metode multikriteria dalam penelitian analisis kesesuaian lahan berbeda menurut istilah namun sama dalam aplikasinya. Metode multikriteria memecah variabel-variabel lingkungan, ekonomi dan sosial masing-masing menjadi dua bagian yaitu bagian pendukung dan penghambat. Variabel pendukung yaitu sifat/ karakteristik lahan yang mendukung pencapaian hasil analisa kesesuaian, sementara variabel penghambat membatasi cakupan analisa kesesuaian pada kondisi-kondisi lahan yang ekstrim atau tidak memberikan nilai positif (Liu *et al*, 2014).

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.

No.	Nama Peneliti, Tahun dan Judul Penelitian	Perbandingan
1.	<i>Land-use Suitability Analysis for Urban Development in Beijing</i> (Liu <i>et al</i> , 2014).	Kelemahan penelitian yaitu dalam pemilihan peta peluang (<i>opportunity map</i>) yang dihasilkan dari dua teknik MCE yaitu IPM (<i>Ideal Points Methods</i>) dan OWA (<i>Ordered Weight Averaging</i>). Kedua peta memiliki perbedaan yang cukup signifikan dan peneliti seharusnya membutuhkan

		<p>pertimbangan untuk memilih salah satunya.</p> <p>Sementara kelebihan penelitian oleh Liu dkk adalah terletak pada keakuratan data, pemilihan klasifikasi lahan setelah <i>overlay</i> terakhir dan keterkaitan dengan kondisi sebenarnya. Perbedaan penelitian oleh Liu dkk terletak pada pemetaan faktor peluang, penelitian oleh Liu dkk menggunakan dua pendekatan yaitu IPM dan OWA yang tidak memiliki hubungan satu sama lain.</p>
2.	<p><i>The Land Use Suitable Concept : Introduction and An Application of The Concept to Inform Suitable Productivity Within Environmental Constraints</i> (McDowell et al, 2018).</p>	<p>Penelitian dengan pengujian konsep <i>Land Use Suitable</i> (LUS) dengan tujuan untuk membuktikan bahwa konsep LUS dapat diterapkan di wilayah dengan karakteristik tertentu. Kelemahan penelitian oleh McDowell dkk terletak pada referensi dalam menetapkan persyaratan untuk menetapkan tujuan badan air serta batas kuantitas dan kualitas air yang mengacu hanya kepada satu sumber yaitu Kementerian Lingkungan Hidup setempat, sementara keterangan mengenai kondisi eksisting tidak dicantumkan.</p>
3.	<p><i>A land Suitability Model for Rainfed Farming by Multi-criteria Decision Making Analysis (MCDA) and Geographic Information System (GIS)</i> (Kazemi, Hossein, and Akinci, Halil, 2018).</p>	<p>Area pertanian tadah hujan bisa produktif sepanjang tahun dengan berbagai perbaikan lahan. Metode yang dipakai adalah kuantitatif dengan menguji beberapa variabel yang dominan terhadap peningkatan produktifitas lahan pertanian</p>

		<p>tadah hujan. Kelemahan penelitian adalah tidak adanya pembanding wilayah lain dengan karakteristik serupa, karena perbaikan lahan bersifat umum seperti pemberian pupuk kandang, pengurangan garam, dan lain-lain.</p>
4.	<p><i>Land Suitability Analysis of Urban Growth in Seremban Malaysia, Using GIS Based Analytical Hierarchy Process (Aburas et al, 2017).</i></p>	<p>Penerapan metode <i>Land Suitable Analysis</i> (LSA) dalam pengelolaan lingkungan dan perencanaan perkotaan. Metode LSA memakai teknik AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>) dan SIG terintegrasi yang terbukti baik digunakan dalam penelitian kesesuaian lahan, namun memiliki kelemahan pada keakuratan hasil analisis, karena penilaian bobot rata-rata yang dihasilkan dari proses AHP tidak bisa dilepaskan dari persepsi individu dalam memberikan penilaian.</p>
5.	<p><i>Multi-Criteria Analysis of Urban Planning for City Expansion: A Case Study of Zamora, Spain (Criado et al, 2017)</i></p>	<p>Penerapan analisis kesesuaian lahan menggunakan SIG dipandang lebih cepat, efisien, dan ekonomis. Penelitian yang dilakukan di Zamora, Spanyol menggunakan variabel lingkungan sebagai variabel utama, sementara variabel ekonomi, sosial merupakan akibat dari perubahan lingkungan, bukan sebaliknya. Kelemahan pada pemilihan variabel penentu dalam analisis kesesuaian lahan, variabel ekonomi dan sosial seharusnya</p>

		menjadi rangkaian yang tidak terpisahkan dari variabel lingkungan, saling mempengaruhi. Hasil dari penelitian kemudian cenderung terlalu memperhatikan segi lingkungan tanpa mengindahkan segi ekonomi dan sosial.
--	--	--

Sumber : Data diolah.

Tabel 2.1, perbandingan penelitian menggunakan metode multikriteria, perbedaan terlihat pada pemilihan teknik analisis dan referensi klasifikasi nilai-nilai variabel penyusun peta kesesuaian yang disesuaikan dengan kondisi wilayah penelitian. Penelitian dengan metode multikriteria secara umum memadukan analisis nilai dan pandangan ahli sehingga diperoleh hasil yang merepresentasikan kondisi yang sebenarnya, serta menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mendukung keakuratan data dan meminimalisir kesalahan pada proses analisis.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai Bulan Juni 2020 hingga Maret 2021, lokasi penelitian di Kabupaten Sampang, Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Sampang merupakan salah satu kabupaten yang ada di Pulau Madura, terletak antara 113°08' sampai dengan 113°39' Bujur Timur dan 06°05' sampai dengan 07°13' Lintang Selatan, berbatasan langsung dengan Laut Jawa di sebelah utara, Kabupaten Pamekasan di sebelah timur, Selat Madura di sebelah selatan dan Kabupaten Bangkalan di sebelah barat (BPS Kabupaten Sampang, 2019).

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif untuk menjelaskan objek penelitian berupa kondisi wilayah dilihat dari aspek lingkungan, ekonomi dan sosial. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis spasial dengan teknik *overlay* (tumpang tindih) pada data-data spasial terproyeksi. *Overlay* adalah penggabungan beberapa peta untuk menghasilkan unit peta baru yang berisi informasi sebagai bahan analisis kesesuaian lahan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan.

3.2.1 Teknik Analisa Multikriteria

Teknik analisa multikriteria digunakan untuk menjawab rumusan masalah pertama. Teknik analisa multikriteria yang digunakan adalah *Multi-criteria Decision-making Analysis* (MCDA) dikombinasikan dengan *Geographic Information System* (GIS). MCDA dan GIS adalah dua alat yang umum digunakan dalam analisis kesesuaian lahan. GIS berhubungan dengan analisis kesesuaian fisik pada lahan, namun memiliki kemampuan terbatas untuk memasukkan

preferensi pembuat keputusan, sementara MCDA berfungsi sebagai kerangka kerja untuk membantu pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan yang kompleks dengan berbagai tujuan dan seringkali bertentangan satu sama lain. Teknik analisis MCDA yang berbasis GIS (GISMCDA) adalah teknik analisis spasial yang dirancang untuk mendukung pengambil keputusan dalam mencapai efektivitas pemecahan masalah (Kazemi, 2018).

Teknik analisis kesesuaian lahan dengan GISMCDA mempunyai kekurangan, antara lain preferensi dari sekelompok kecil ahli dianggap tidak mewakili secara keseluruhan pendapat masyarakat, dan standarisasi peta kesesuaian yang tidak tepat, untuk mengatasi kekurangan ini, teknik analisis GISMCDA diterapkan bersamaan dengan teknik analisis lain, serta dilakukan analisis lanjutan dengan model statistik untuk menentukan hasil akhir kesesuaian. Tujuan akhir analisis kesesuaian lahan dengan teknik analisis GISMCDA adalah ditemukannya strategi dan kebijakan pengelolaan lingkungan perkotaan yang berkelanjutan, dilihat dari aspek ekonomi, sosial dan lingkungan (Saarikoski, 2016).

3.2.2 Teknik Analisa Tumpang Tindih (*Overlay*)

Teknik analisa tumpang tindih digunakan untuk menjawab permasalahan kedua. *Overlay* termasuk dalam teknik analisis kesesuaian lahan, selain analisis multikriteria dan *Artificial Intelligence* (AI), mudah diaplikasikan dan sering digunakan dalam analisis kesesuaian lahan (Liu *et al*, 2014). *Overlay* berfungsi menggabungkan dua atau lebih data grafis untuk mendapatkan gabungan dan atau irisan data yang berisi atribut berpasangan. Salah satu tujuan *overlay* adalah menyoroti atribut-atribut data grafis yang dominan terhadap atribut lain.

Teknik analisis *overlay* terdiri dari tiga macam, yaitu *Boolean Overlay*, *Arithmetic Overlay*, dan *Weighted Overlay*. *Weighted overlay* digunakan untuk menentukan variabel-variabel dominan dalam analisis kesesuaian lahan dengan menyoroti variabel dominan pada wilayah tertentu. Variabel dominan mewakili

karakteristik lahan yang berpengaruh terhadap kesesuaian lahan untuk pengembangan perkotaan (Yudono, 2013).

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Tahapan Penelitian

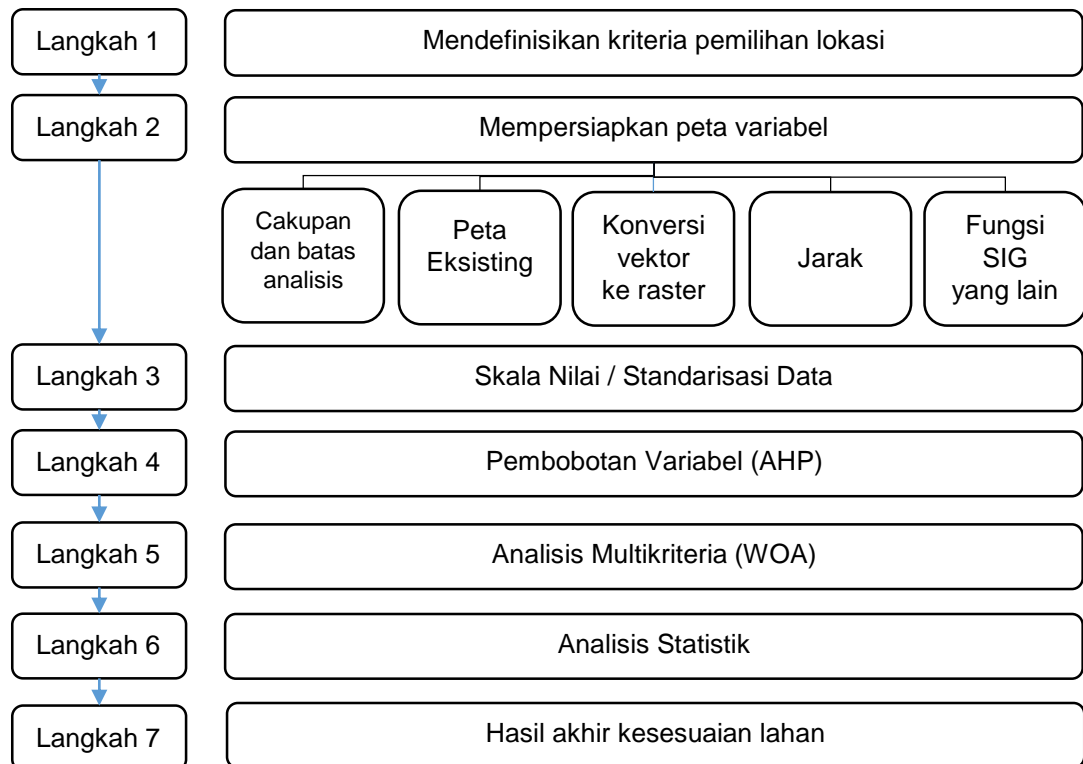
Teknik analisis GISMCDA dengan perpaduan GIS dan MCDA dapat disimpulkan sebagai serangkaian proses analisis yang mengintegrasikan beberapa variabel dari sumber data spasial dan preferensi ahli dalam membantu pemangku kepentingan mencapai pemecahan masalah spasial. Menurut Malczewski (2015), konsep dasar teknik analisis GISMCDA dapat dijelaskan dengan tahapan berikut :

- (1). Mendefinisikan kriteria pemilihan lokasi. Pada tahap pertama, analis menjelaskan jenis fasilitas lahan yang akan dianalisis kesesuaiannya, misal fungsi pertanian pada komoditas tertentu, fungsi pembuangan limbah, fungsi perumahan, atau fungsi yang lebih kompleks seperti perkotaan. Berdasarkan fasilitas dan wilayah yang akan dianalisis, analis menentukan kriteria lahan.
- (2). Mempersiapkan peta variabel . Setelah menentukan kriteria pemilihan lokasi, analis menyiapkan peta variabel sesuai dengan kriteria lahan yang telah ditetapkan. Pengambilan keputusan pengambilan kriteria berhubungan dengan bisa tidaknya atribut dari kriteria direpresentasikan dalam *database* GIS. Peta variabel merepresentasikan distribusi spasial dari suatu atribut yang mengukur sejauh mana tujuan kesesuaian lahan tercapai.
- (3). Skala nilai / standarisasi data. GISMCDA mensyaratkan bahwa nilai-nilai yang terdapat dalam peta variabel dikonversi menjadi unit yang sebanding antara satu kriteria dengan yang lain. Pendekatan umum untuk skala nilai adalah linier dan non-linier, rumus yang paling umum digunakan disebut dengan skor maksimum. Dalam prosedur skala nilai non linier, nilai kriteria standar dihitung

dengan membagi selisih antara nilai data mentah kriteria dan nilai minimum rentang nilainya.

- (4). Pembobotan Variabel. Bobot adalah nilai yang diberikan kepada setiap atribut dalam peta variabel yang menunjukkan kepentingan tiap nilai terhadap nilai lain. Teknik pembobotan yang seringkali dipakai adalah *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan) dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang telah diuji untuk berbagai tujuan analisis, seperti penilaian dampak lingkungan, analisis kesesuaian lahan, pertanian, manufaktur, pariwisata dan perawatan kesehatan.
- (5). Analisis multikriteria. Teknik analisis *Weighted Overlay Analysis* (WOA) merupakan salah satu pendekatan yang paling sering digunakan untuk analisis multikriteria yang berhubungan dengan pemilihan lokasi dan model kesesuaian.
- (6). Kombinasi dengan teknik analisis lain. Analisis statistik dipakai untuk menentukan hasil akhir analisis yang terdiri dari beberapa alternatif. Beberapa alternatif dikelompokkan menjadi kluster-kluster berdasarkan kesamaan profil. Analisis dengan *K-Means* dipakai untuk menentukan kluster kesesuaian lahan di beberapa penelitian dan menunjukkan efektivitas yang baik dan bisa diterapkan.

Secara singkat, konsep GISMCDA digambarkan dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian GISMCDA

Sumber : Malczewski (2015)

3.3.2 Variabel Penelitian

Variabel diambil berdasarkan teori dalam penelitian oleh Liu *et al* (2014) yaitu atribut fisik, sosial ekonomi, dan ekologi, semua kriteria terbagi dalam dua kategori utama, yaitu peluang dan batasan/ kendala lingkungan. Analisis kesesuaian lahan pada dasarnya adalah serangkaian proses untuk mengidentifikasi peluang dan kendala penggunaan lahan di perkotaan atau sepanjang aliran sungai. Variabel penelitian ditunjukkan oleh tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No.	Rumusan Masalah	Variabel	Sub Variabel	Jenis Data
1.	Kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan	Topografi	- Elevasi lahan - Kemiringan - Tipe Morfologi	- Sekunder - Sekunder - Sekunder
		Geologi	- Kondisi teknis geologi - Paparan bahaya geologis	- Sekunder - Sekunder
		Sosial ekonomi	- Tipe penggunaan lahan	- Sekunder - Sekunder

No.	Rumusan Masalah	Variabel	Sub Variabel	Jenis Data
			- Kedekatan dengan jalan - Kedekatan dengan perkotaan - Kepadatan penduduk	- Sekunder - Sekunder
2.	Faktor-faktor yang mendukung dan menghambat pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan	Faktor pembatas	- Air permukaan - Air tanah - Lahan pertanian - Ruang Terbuka Hijau	- Sekunder - Sekunder - Sekunder - Sekunder
		Faktor penghambat	- Warisan alam dan budaya daerah - Resor wisata dan situs bersejarah - Hutan dan taman kota - Sumber mata air yang dilindungi.	- Primer - Sekunder - Sekunder - Primer

Sumber : Hasil olah data

3.3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian dan variabel dijelaskan sebagai berikut :

- (1). Kesesuaian lahan adalah kecocokan karakteristik lahan, meliputi karakter fisik, sosial dan ekonomi untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan diukur pada tingkat kelas kesesuaian : sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai dan tidak sesuai.
- (2). Pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan adalah karakteristik pembangunan perkotaan yang didasari pemahaman atas fenomena-fenomena di perkotaan, terkait dengan perubahan tata ruang dan strategi pembangunan yang berkelanjutan.
- (3). Kota berkelanjutan adalah kota yang dibangun berdasarkan keseimbangan dan saling ketergantungan antara faktor fisik, sosial ekonomi, ekologi dan budaya, serta mandiri dalam pemenuhan sumber daya pada masa sekarang dan masa yang akan datang.
- (4). Variabel topografi adalah data bentuk permukaan bumi yang digambarkan secara grafis dengan menunjukkan posisi dan ketinggian relatif. Variabel

topografi terdiri dari sub variabel elevasi lahan, kemiringan dan tipe morfologi. Sub variabel elevasi lahan adalah satuan ketinggian tempat terhadap daerah sekitarnya (di atas permukaan laut), sub variabel kemiringan lereng adalah satuan kenampakan permukaan lahan disebabkan adanya perbedaan ketinggian antar dua tempat, persentase yang membentuk dua ketinggian disebut dengan persentase kemiringan. Sub variabel tipe morfologi adalah satuan bentuk permukaan bumi sebagai hasil proses alam oleh tenaga endogen dan eksogen, terlihat secara kasat mata dan dapat dirasakan, misalnya daerah datar, pegunungan, lembah curam dan sebagainya.

- (5). Variabel geologi adalah data yang berhubungan dengan komposisi bumi, struktur, sifat-sifat fisik, sejarah dan proses terbentuknya. Variabel geologi terdiri dari sub variabel kondisi teknis geologi dan paparan bahaya geologis. Sub variabel kondisi teknis geologis adalah satuan erodibilitas tanah yaitu kepekaan tanah terhadap erosi, dinyatakan dalam kategori kurang peka, peka, sangat peka. Sub variabel paparan bahaya geologis berhubungan dengan kerawanan daerah terhadap bencana alam yang disebabkan oleh kondisi geologis, seperti banjir, longsor, dan abrasi air laut, dinyatakan dalam kategori daerah rawan bencana dan tidak rawan bencana.
- (6). Variabel sosial ekonomi adalah data aktivitas masyarakat yang berhubungan dengan pemanfaatan fungsi spasial wilayah. Variabel sosial ekonomi terdiri dari sub variabel tipe penggunaan lahan dan kedekatan dengan jalan. Sub variabel tipe penggunaan lahan adalah data jenis pemanfaatan lahan oleh masyarakat, dinyatakan dalam pemanfaatan lahan untuk perkebunan, sawah, industri, perumahan dan daerah resapan. Sub variabel kedekatan dengan jalan adalah satuan jarak wilayah terhadap fungsi jalan, dinyatakan dengan seberapa dekat wilayah tersebut terhadap badan jalan.

- (7). Variabel faktor pembatas adalah data karakteristik lahan yang menjadi kendala pengembangan perkotaan, variabel pembatas bersifat permisif dalam pengembangan perkotaan, namun bertentangan dengan keberlanjutan ekologi. Variabel pembatas dianggap bisa untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan dengan syarat-syarat tertentu yang sangat berat (Liu *et al*, 2014). Variabel pembatas terdiri dari sub variabel air permukaan, air tanah, lahan pertanian dan ruang terbuka hijau. Sub variabel air permukaan adalah air yang berada di atas permukaan tanah, seperti sungai, danau, dan waduk. Sub variabel air tanah yaitu air tanah artesis yang berada di tempat yang dalam, antara lapisan akuifer dan lapisan batuan kedap air. Sub variabel lahan pertanian adalah data sawah irigasi yang airnya melalui saluran-saluran irigasi. Sub variabel ruang terbuka hijau adalah data wilayah yang penggunaannya bersifat terbuka dan menjadi tempat tumbuh tanaman.
- (8). Variabel faktor penghambat adalah data karakteristik lahan yang menjadi penghambat pengembangan perkotaan, variabel penghambat bersifat restriktif dalam pengembangan perkotaan, menonjolkan identitas budaya setempat, dan berhubungan dengan keberlanjutan ekologi. Variabel faktor penghambat terdiri dari sub variabel warisan alam dan budaya daerah, resor wisata dan situs bersejarah, hutan dan taman kota, dan sumber mata air yang dilindungi. Sub variabel warisan alam dan budaya daerah adalah data sejumlah unsur keragaman hayati dan kebudayaan lokal yang turun temurun terbentuk dan berkembang dalam kehidupan masyarakat. Sub variabel resor wisata dan situs bersejarah adalah data tempat lokasi resmi dimana bagian sejarah, militer, budaya, atau sosial dilestarikan dan dijadikan tempat relaksasi oleh masyarakat sekitar. Sub variabel hutan dan taman kota adalah data wilayah dengan beberapa jenis tanaman keras yang tumbuh di wilayah perkotaan, yang berfungsi sebagai paru-paru kota. Sub variabel sumber mata

air yang dilindungi adalah data tempat yang mengalami keadaan alami mengalirkan air tanah keluar dari akuifer menuju permukaan dan mengalami purifikasi alami, sumber mata air dilindungi oleh pemerintah setempat atau aturan adat yang berlaku.

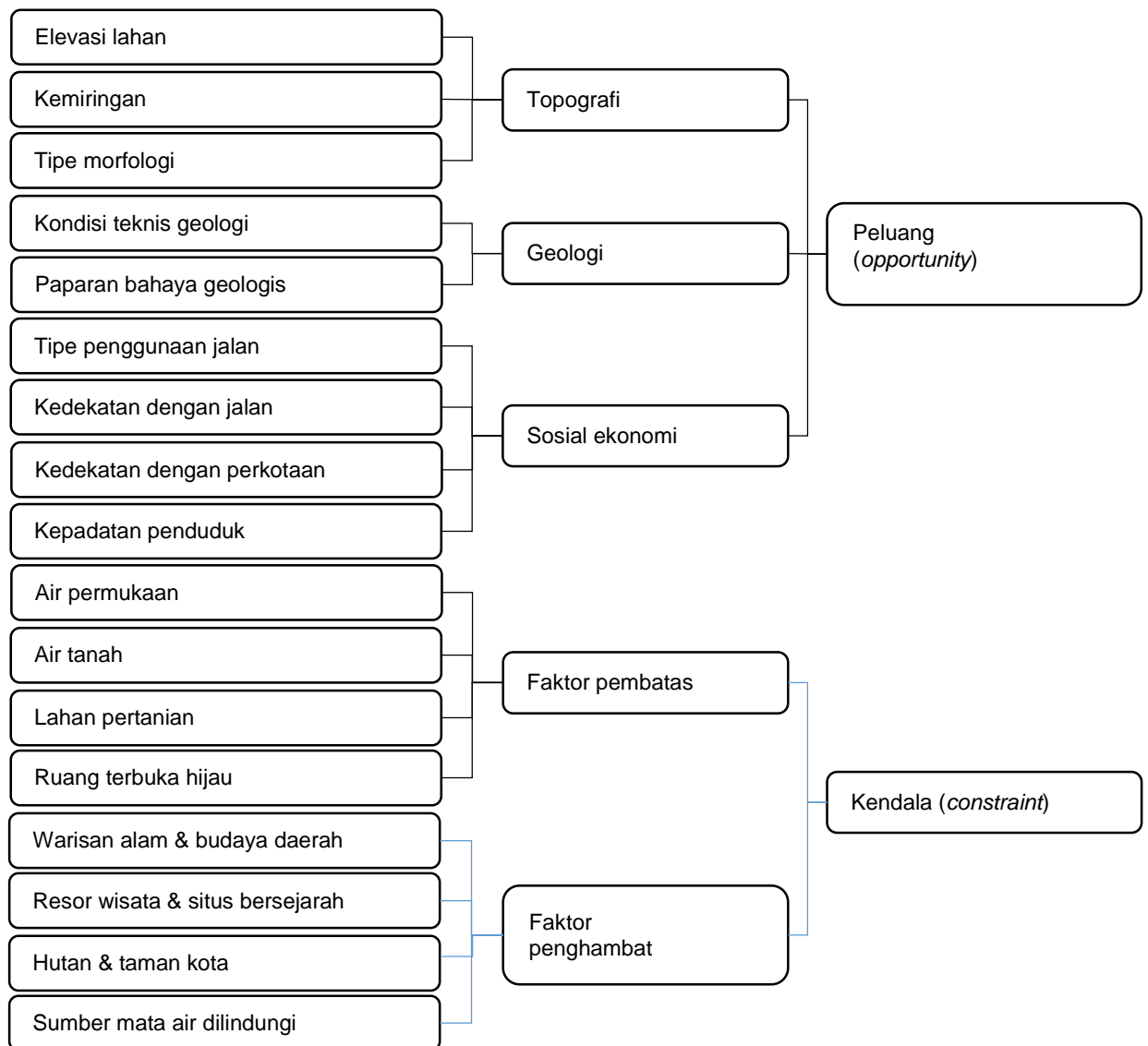
3.4 Analisis Data

3.4.1 Kriteria Pemilihan Lokasi

Jenis fasilitas lahan yang akan dianalisis adalah fungsi lahan sebagai kawasan perkotaan. Fungsi lahan perkotaan memiliki beberapa kriteria yang membentuk kawasan perkotaan menurut kesesuaian lahannya. Teknik analisis MCDA memungkinkan untuk membagi kriteria menjadi dua jenis dalam analisis kesesuaian lahan, yaitu *opportunity criteria* (kriteria peluang) dan *constraint criteria* (kriteria pembatas), kriteria peluang dan pembatas berhubungan dengan fitur permisif dan restriktif dari sebagian faktor fisik dan sosial ekonomi untuk penggunaan lahan tertentu, misal faktor kemiringan yang terdiri dari gradien tinggi sebagai pembatas dan gradien rendah sebagai peluang pembangunan perkotaan (Liu *et al*, 2014). Variabel-variabel dibagi menjadi kriteria peluang dan pembatas sesuai **Gambar 3.2**.

Setiap kriteria divisualisasikan dalam bentuk peta dan mempunyai peran yang berbeda dalam analisis kesesuaian lahan, karenanya diberikan bobot yang berbeda satu sama lain. Bobot diperoleh dengan teknik analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*), yaitu teknik memasukan preferensi ahli dan termasuk salah satu teknik analisis MCDA. AHP memungkinkan pertimbangan faktor obyektif dan sukyektif dalam menentukan peringkat alternatif, memiliki kelebihan dalam menganalisis elemen-elemen bebas dan tidak linier, dan tidak mengharuskan adanya konsensus, tapi menggabungkan hasil penelitian yang berbeda (Munthafa *et al*, 2017). Ada dua alasan utama pemakaian teknik AHP dalam menentukan

bobot prioritas yaitu 1) struktur yang hierarki bahkan sampai pada sub kriteria yang dipilih dan 2) AHP memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan. Kelemahan teknik AHP terletak pada ketergantungan pada *input* yang subjektif dan tidak dapat berdiri sendiri tanpa perpaduan dengan metode analisis lain.



Gambar 3.2 Variabel dan Sub Variabel Peluang dan Kendala

Sumber : Hasil olah data dari Liu *et al* (2014)

3.4.2 Standarisasi Data

Standarisasi data pada umumnya menggunakan dua pendekatan yaitu standarisasi linier atau standarisasi non-linier. Standarisasi linier dan standarisasi

non-linier merupakan pendekatan konvensional dan banyak ditinggalkan dalam standarisasi untuk analisis kesesuaian lahan pada masa sekarang, beberapa penelitian terbaru menggunakan skoring dan rangking menurut tingkat kesesuaian lahan yang direncanakan (Liu *et al*, 2014). Dalam hal ini standarisasi data yang digunakan menurut skoring dan rangking adalah 1 sampai 5 untuk kriteria peluang, karena kriteria kesesuaian adalah sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, sedikit sesuai, dan tidak sesuai. Sementara nilai standarisasi data yang dipakai untuk kriteria penghambat adalah -1 dan -0,5, nilai -1 untuk variabel pembatas dan nilai -0,5 untuk variabel kendala. Variabel pembatas memiliki pengaruh yang lebih kuat dari variabel kendala oleh karenanya mempunyai nilai lebih kecil, sesuai dengan kriteria MCDA bahwa variabel pembatas mempunyai kondisi lahan yang sulit untuk diperbaiki dan tingkat kesesuaian untuk pengembangan lahan dalam kategori rendah.

Variabel kendala memiliki nilai yang mendekati 0, hal ini menggambarkan lahan dengan kriteria kendala memiliki tingkat kesesuaian rendah namun masih bisa diperbaiki jika mempunyai faktor-faktor kesesuaian lain yang lebih mendukung kesesuaian, namun dengan syarat-syarat yang berat. Pemberian nilai minus untuk menggambarkan kondisi dimana variabel pembatas dan penghambat memberikan efek negatif pada pengembangan lahan perkotaan, mewakili kondisi ekologi yang harus diperhatikan dalam pembangunan kawasan perkotaan yang berkelanjutan, (Liu *et al*, 2014). Satu variabel mempunyai nilai tinggi berarti mempunyai faktor peluang yang besar dan faktor penghambat yang kecil dalam pengembangan lahan perkotaan, begitu pula sebaliknya (**Tabel 3.2**)

Tabel 3.2 Sistem Rangking Variabel Peluang dan Variabel Kendala

No	Nilai	Derajat / Tingkatan
<i>A. Peluang</i>		
1.	1	Peluang sangat rendah
2.	2	Peluang rendah

No	Nilai	Derajat / Tingkatan
3.	3	Peluang cukup
4.	4	Peluang tinggi
5.	5	Peluang sangat tinggi
B. <i>Kendala</i>		
1.	-0,5	Pembatas
2.	-1	Penghambat

Sumber : Hasil olah data dari Liu *et al* (2014)

3.4.3 Analisis Kesesuaian dengan Teknik Multikriteria

Kriteria peluang (*opportunity criteria*) dan kriteria kendala (*constraint criteria*) yang dianalisis untuk mendapatkan kesesuaian lahan memiliki peranan masing-masing dalam evaluasi multikriteria. Kriteria peluang menyangkut tujuan utama yang mengatur pemilihan lokasi, sedangkan kriteria kendala membatasi pemilihan lokasi, kedua kriteria memiliki nilai menurut kelas masing-masing. Kriteria peluang dianalisis menggunakan AHP dan *Weighted Overlay Analysis* (WOA), sedangkan kriteria kendala dianalisis dengan persamaan Boolean, semua proses analisis menggunakan GIS (*Geographic Information System*).

a. Kriteria Peluang (*Opportunity Criteria*)

Analisis dengan AHP dan *Weighted Overlay Analysis* digunakan untuk mendapatkan peta peluang yang dibentuk dari beberapa variabel-variabel yang termasuk dalam kategori peluang (**Gambar 3.2**). Setelah tahap standarisasi data, analisis dengan AHP dilakukan untuk menentukan kriteria prioritas dalam menyusun peta peluang, dalam hal ini, prinsip yang dipakai adalah *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan). Tiga orang ahli dipilih untuk menilai setiap faktor dengan tujuan untuk melihat prioritas tiap faktor dibandingkan dengan faktor lain menggunakan skala timbal balik 9 poin, yaitu jika nilai 9 mewakili faktor yang lebih penting, maka 1/9 mewakili faktor kurang penting (**Gambar 3.3**).

Teknik analisis dengan AHP membutuhkan preferensi dari ahli dalam menentukan variabel prioritas. Tiga orang ahli dipilih dan diminta pendapatnya

tentang variabel prioritas dalam pembentukan kriteria peluang, ketiganya dipilih berdasarkan pengetahuan tentang wilayah penelitian, kemampuan dalam menganalisa permasalahan, dan pengalaman dalam analisa menggunakan AHP.

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Mutlak	Jauh	Agak	Sedikit	Sama	Sedikit	Agak	Jauh	Mutlak
Kurang penting ----->> Lebih penting								

Gambar 3.3 Nilai Perbandingan Tiap Variabel

Sumber : Eastman (2005)

Daftar kuesioner dibuat dengan jelas dan sederhana, sehingga memudahkan responden dalam memberikan penilaian, bagian awal kuesioner memuat penjelasan singkat penelitian, penjelasan tentang teknik analisis menggunakan AHP, variabel beserta nilai-nilai yang harus diisi, kuesioner yang dimaksud disajikan pada **Lampiran 1**. Hasil kuesioner dianalisis menggunakan langkah-langkah berikut :

- Menghitung nilai geomean. Nilai geomean merupakan rata-rata yang menunjukkan nilai tipikal dari sekumpulan angka, merupakan rata-rata nilai responden pada satu kriteria.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Log}(G) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log(x_i) \quad \dots\dots\dots (2)$$

- Konversi menjadi matriks kepentingan. Setiap nilai geomean variabel dikonversi menjadi satu kesatuan matriks kepentingan, dengan ketentuan sebagai berikut :

$$P = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ A_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ A_2 & a_{12} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 2 & \dots & n \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots (3)$$

- Nilai eigen. Matriks kepentingan kemudian dikuadratkan, nilai eigen merupakan jumlah nilai masing-masing elemen pada kolom dibagi dengan jumlah baris masing-masing elemen, dengan persamaan sebagai berikut :

$$P^2 = \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ A_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ A_2 & a_{12} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_n & a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ A_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ A_2 & a_{12} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_n & a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} P_1 & P_2 & \dots & P_n \\ P_1 & p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1n} \\ P_2 & p_{12} & p_{22} & \dots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_n & p_{n1} & p_{n2} & \dots & p_{nn} \end{bmatrix} \dots \dots \dots \quad (4)$$

Nilai eigen P_1 adalah $\frac{P_1}{p_{11}+p_{12}+p_{1n}} \dots \dots \dots$ (5)

- *Logical Consistency*. Responden harus memiliki konsistensi dalam melakukan perbandingan variabel/kriteria. Konsistensi responden diuji dengan *Consistency Ratio* dengan persamaan :

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ dimana } CI = \frac{(\lambda_{maks}-n)}{n-1} \dots \dots \dots \quad (6)$$

Hasil analisa AHP dapat diterima jika $CR \leq 0.1$, dimana λ_{maks} = nilai eigen maksimum dan RI (*Random Index*) sesuai dengan orde matriks (**tabel 3.3**) :

Tabel 3.3 Nilai RI (*Random Index*)

Orde matriks	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

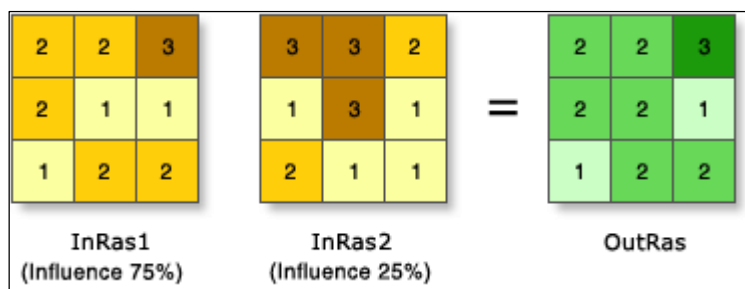
Orde matriks	9	10	11	12	13	14	15
RI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Sumber : Amalia (2016).

Variabel dengan ranking dan bobot AHP akan menjalani proses analisa lanjutan dengan teknik *Weighted Overlay Analysis* (WOA) untuk mengetahui derajat peluangnya (*opportunity degree*), sehingga hasil akhir peta peluang mempunyai lima klasifikasi yaitu peluang sangat tinggi, peluang tinggi, peluang

cukup, peluang kecil dan peluang sangat kecil, hal ini sesuai dengan tujuan akhir analisa kesesuaian yaitu membagi kelas kesesuaian menjadi 5 klasifikasi sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai. AHP merupakan alat analisis yang masuk dalam keluarga MCDA (*Multi Criteria Decision-making Analysis*), dan WOA adalah alat analisis yang termasuk dalam *suitability modelling* di perangkat lunak ArcGIS yang melibatkan dua set bobot, yaitu bobot kepentingan dan bobot urutan. Bobot kepentingan diperoleh dari analisis AHP, sedangkan bobot urutan diperoleh dari standarisasi data.

WOA adalah salah satu teknik *overlay* yang diperuntukkan untuk analisis kesesuaian, hasil analisis berupa dokumen berformat raster. WOA menganalisis dengan *overlay* beberapa raster menggunakan skala pengukuran dan bobot kepentingan masing-masing (**gambar 3.4**).



Gambar 3.4 Ilustrasi Overlay dengan WOA

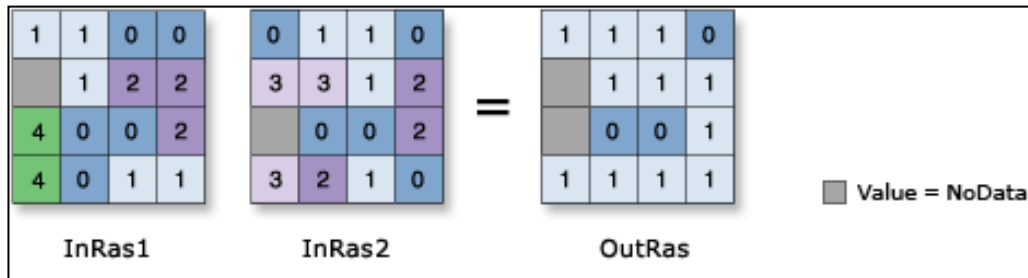
Sumber : ArcGIS 10.2.2, Weighted Overlay Analysis

Gambar 3.4, dua peta variabel dengan format *raster* diklasifikasikan menjadi skala 1 sampai 3 dan mempunyai bobot masing-masing. *Output* dihasilkan dengan cara mengalikan setiap sel dengan presentase bobot kemudian dijumlahkan, misalnya sel paling kiri atas di bagian *output* adalah hasil dari $(2 \times 75\%) + (3 \times 25\%) = 2,25$, karena *output* harus bernilai bulat maka dibulatkan menjadi 2. Beberapa peraturan yang dipakai dalam teknik analisis WOA yaitu; (1) Semua nilai variabel harus bilangan bulat, jika tidak maka harus dklasifikasikan ulang (*reclassify*) dan; (2) Jumlah bobot keseluruhan variabel harus 100%

b. Kriteria Kendala (*Constraint Criteria*)

Kriteria kendala disebut juga dengan faktor yang membatasi penempatan suatu penggunaan lahan tertentu. Kriteria kendala dapat diklasifikasikan sebagai *hard* atau *soft*, tergantung perspektif peneliti dalam melihat kriteria lahan. Kriteria kendala dalam kategori *hard* berarti lahan tersebut benar-benar membatasi penggunaan lahan tertentu, sementara kategori *soft* menunjukkan bahwa lahan memberikan pengaruh negatif, namun tidak sepenuhnya menghambat dalam penggunaan tertentu (Yudono, 2013). Hal ini dijelaskan dalam tabel 3.2 tentang skoring variabel, dimana nilai -1 menggambarkan bahwa variabel lahan dalam kriteria *hard*, dan nilai -0,5 menggambarkan bahwa variabel lahan dalam kriteria *soft*. Istilah untuk kriteria kendala *hard* kemudian disederhanakan menjadi variabel penghambat, dan istilah untuk kriteria kendala *soft* disederhanakan menjadi variabel pembatas (Liu *et al*, 2014).

Setelah skoring data, untuk menganalisis dan menonjolkan kriteria kendala dalam peta, maka setiap variabel dianalisis menggunakan persamaan Boolean, dalam perangkat lunak ArcGis disebut juga dengan teknik *overlay* Boolean. Proses *overlay* dengan teknik Boolean didasarkan pada konsep bahwa sensitivitas ekologi yang berupa budaya daerah, wisata, hutan dan lainnya harus disoroti dan ditonjolkan untuk menghasilkan peta perlindungan terhadap variabel-variabel tersebut, karena setiap level akan mempertahankan nilai negatifnya ketika dilakukan *overlay* dengan persamaan Boolean (Liu *et al*, 2014). Ada tiga teknik *overlay* Boolean dalam perangkat lunak ArcGIS, yaitu Boolean AND, Boolean OR dan Boolean NOT. Teknik *overlay* Boolean yang dipakai adalah Boolean OR, sesuai dengan filosofi persamaan Boolean OR, yaitu untuk memperluas makna ekologi dalam suatu wilayah dan bertujuan untuk tetap mempertahankan nilai negatif variabel, ilustrasi Boolean OR dijelaskan (gambar 3.5)



Gambar 3.5 Ilustrasi Boolean OR dengan GIS

Sumber : ArcGIS 10.2.2, Item Description Boolean OR

Gambar 3.5, ilustrasi persamaan Boolean yang diterapkan dalam GIS menganggap bahwa jika salah satu atau kedua nilai masukan bukan nol (benar), nilai keluarannya adalah 1, jika kedua nilai masukan nol (salah), maka keluarannya adalah nol. Penggunaan persamaan Boolean OR dalam perangkat lunak ArcGIS mengacu pada beberapa hal :

- (1). Alat analisis Boolean OR menafsirkan masukan sebagai nilai Boolean, nilai nol dianggap salah, dan nilai bukan nol dianggap benar.
- (2). Minimal dua masukan diperlukan.
- (3). Urutan masukan tidak penting.
- (4). Nilai masukan berupa *null* atau kosong akan diubah menjadi nilai 0 atau 1, nilai yang terbaca adalah integer 0 atau 1, dan nilai keluaran selalu integer.

c. Peta Kesesuaian

Peta kesesuaian diperoleh dari *overlay* peta peluang dan peta kendala. Teknik *overlay* peta peluang dan peta kendala menghasilkan peta baru dengan atribut berpasangan, yaitu nilai derajat peluang (1 sampai 5) dan nilai kendala (0 dan 1). Peta dengan atribut berpasangan tidak memberikan gambaran kesesuaian jika tidak dikelompokkan berdasarkan kesamaan sifat dan karakteristik setiap atribut, perlu analisis lanjutan dengan alat statistik untuk mencapai tujuan akhir kesesuaian lahan. Alat yang digunakan untuk pengelompokan data adalah persamaan *k-means* yang terdapat dalam perangkat lunak GIS maupun SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Pengelompokan *k-means* memastikan

bahwa data yang diklasifikasikan pada tingkat yang berbeda akan memiliki perbedaan yang sangat signifikan, hal ini sesuai dengan definisi tingkat kesesuaian yang dibutuhkan, peta yang dihasilkan diklasifikasikan menjadi lima tingkatan yaitu tidak sesuai, kurang sesuai, cukup sesuai, sesuai dan sangat sesuai (Liu *et al*, 2014).

Algoritma *k-means* memisahkan sekumpulan data menjadi k klaster yang memiliki kedekatan sifat satu sama lain, serta meminimalisir kesalahan kuadrat antara rata-rata setiap klaster dan data yang ada (Eghtesadifard *et al*, 2020).

Algoritma *k-means* diproses dengan persamaan berikut :

$$d(x_i, x_j) = \left(|x_{i1} - x_{j1}|^g + |x_{i2} - x_{j2}|^g + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^g \right)^{1/g} \quad \dots\dots\dots (9)$$

Dimana; $g=1$, untuk menghitung jarak Manhattan

$g=2$, untuk menghitung jarak Euclidean

$g=\infty$, untuk menghitung jarak Chebychev

x_i, x_j adalah dua buah data yang akan dihitung jaraknya

p = dimensi dari sebuah data.

Pembaharuan suatu titik centroid dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{q=1}^{N_k} x_q \quad \dots\dots\dots (10)$$

Dimana; μ_k = titik centroid dari cluster ke-K

N_k = banyaknya data pada klaster ke-K

X_q = data ke-q pada klaster ke-K

Proses analisis dengan *k-means* membutuhkan setidaknya 100 kali pembaharuan titik centroid untuk menemukan kecocokan setiap atribut dalam variabel. Semua proses analisis *k-means* menggunakan perangkat lunak QGIS Desktop 3.10.12, ArcGIS 10.2.2 dibantu dengan perangkat lunak SPSS v.26.

3.4.4 Analisis Faktor Pendukung dan Penghambat

Peta peluang dan peta kendala sebagai pembentuk peta kesesuaian lahan mempunyai sifat/ karakteristik yang berlawanan. Peta peluang memuat variabel-variabel pendukung dalam pengembangan kawasan perkotaan, sementara peta kendala memuat variabel-variabel yang membatasi bahkan menghambat pengembangan kawasan perkotaan (Liu *et al*, 2014). Peta kesesuaian lahan memuat kriteria peluang dan kriteria kendala yang dikelompokkan sesuai dengan kesamaan sifat dan karakteristik setiap atribut, untuk mengetahui variabel-variabel yang menonjol pada peta kesesuaian diperlukan teknik analisis lanjutan.

Faktor dominan pendukung dan penghambat pada peta kesesuaian bisa ditelusuri dengan melakukan *overlay* pada peta kesesuaian, peta peluang dan peta kendala. Sebelum *overlay*, setiap peta dikembalikan menjadi peta berformat *shape* (.shp), teknik mengubah format peta raster menjadi *shape* (.shp) dikenal dengan nama *poligonize*. Tujuan mengubah format peta untuk mengembalikan data peta dalam bentuk atribut tiap garis/ poligon, agar derajat kesesuaian, derajat peluang dan nilai kendala terlihat jelas pada setiap peta.

Teknik *overlay* membuat irisan pada peta kesesuaian, irisan peta kesesuaian dengan peta peluang memuat faktor pendukung dominan dan irisan peta kesesuaian dengan peta kendala memuat faktor penghambat dominan. Faktor pendukung dominan diperoleh dari variabel-variabel peluang yang membentuk peta kesesuaian dengan kategori sangat sesuai, sedangkan faktor penghambat dominan diperoleh dari variabel-variabel kendala yang membentuk peta kesesuaian dengan kategori tidak sesuai.

BAB IV

KONDISI UMUM WILAYAH PENELITIAN

4.1 Kondisi Geografis

Kabupaten Sampang terdiri dari 14 kecamatan, 180 desa dan 6 kelurahan (**Tabel 4.1**). Kabupaten Sampang beriklim tropis dengan musim penghujan terjadi sekitar Bulan Oktober sampai Bulan Maret. Puncak musim penghujan di Bulan Januari hingga Bulan Maret. Rata-rata hujan tertinggi di Kecamatan Pangarengan sedangkan yang terendah di Kecamatan Banyuwates. Irigasi sawah menggunakan tiga jenis sumber air yaitu air hujan, air sungai dan air tanah (Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang, 2019). Peta batas-batas administrasi Kabupaten Sampang (**Gambar 4.1**)

Tabel 4.1 Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kabupaten Sampang

No.	Kecamatan	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1.	Tambelangan	89,97	7,30
2.	Kedungdung	123,08	9,98
3.	Karang Penang	84,25	6,83
4.	Omben	116,31	9,43
5.	Torjun	44,19	3,58
6.	Banyuwates	141,23	11,45
7.	Sokobanah	108,51	8,80
8.	Sampang	70,01	5,68
9.	Ketapang	125,28	10,16
10.	Robatal	80,54	6,53
12.	Sreseh	71,95	5,83
13.	Jrengik	65,35	5,30
14.	Camplong	69,94	5,67
15.	Ketapang	125,28	10,16
Total		1.233, 30	100,00

Sumber : Badan Pertanahan Kabupaten Sampang (2018).

:



Gambar 4.1 Peta Batas Administrasi Kabupaten Sampang
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang, 2009-2029

4.2 Topografi

Topografi Kabupaten Sampang digambarkan melalui kemiringan lereng yang beragam antara lain datar, bergelombang, terjal dan sangat terjal. Secara umum dijelaskan dalam dokumen RTRW Kabupaten Sampang tahun 2009-2029;

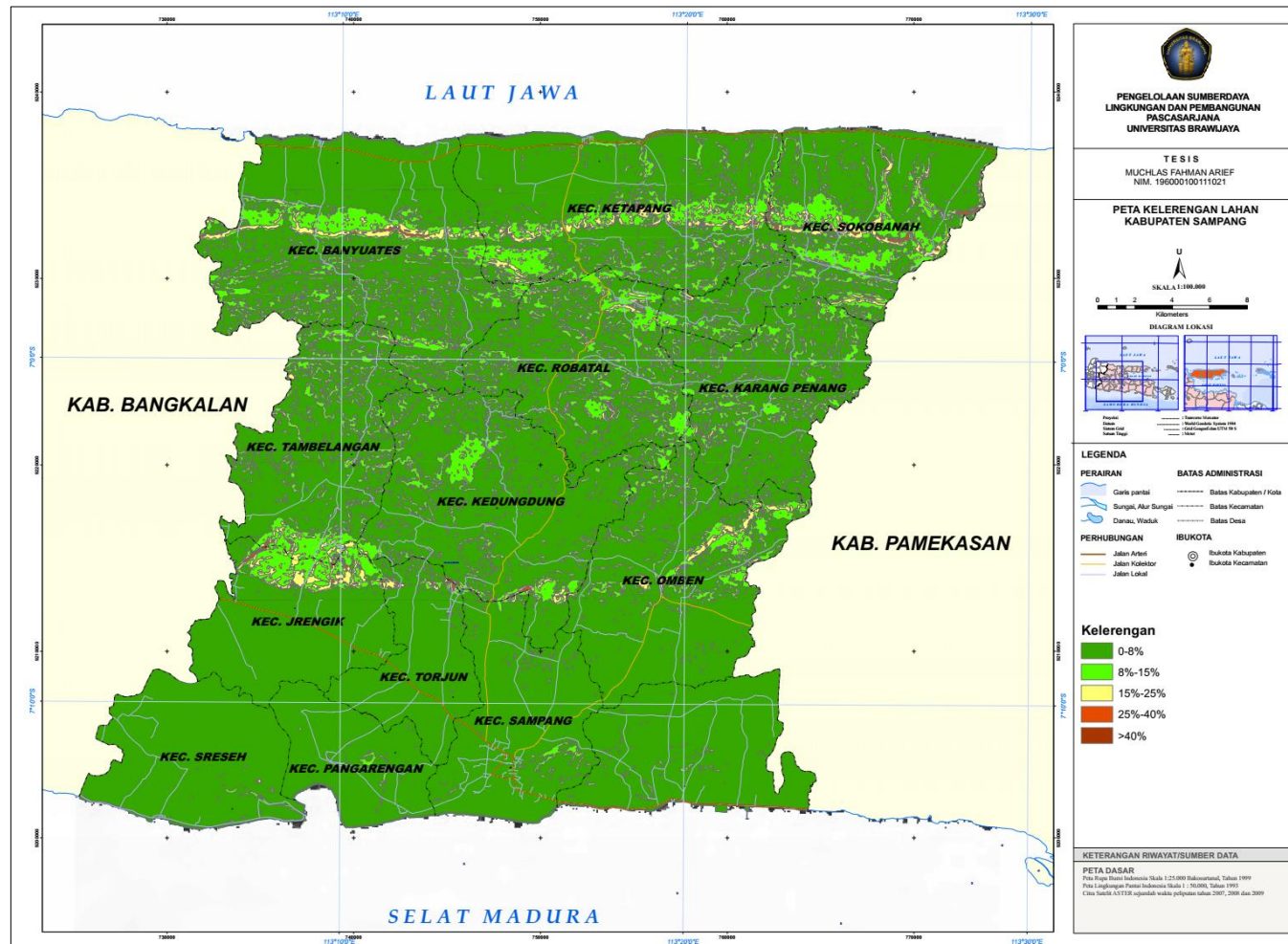
- Kemiringan 0-8% dengan luas 37.785,64 Ha (31,40%), baik sebagai lahan pertanian tanaman satu musim, misal tembakau dan padi.
- Kemiringan 8-15% dengan luas 67.807,14 Ha (53,86%), baik digunakan sebagai lahan pertanian tetapi tetap mempertahankan usaha penyuburan tanah dan air, bisa juga digunakan untuk konstruksi bangunan dan perumahan.
- Kemiringan 15-25% dan 25-40% dengan luas 15.246,93 Ha (12,67 %), lahan baik ditanami tanaman keras/tahunan. Lahan dengan kemiringan terjal tidak baik untuk konstruksi.
- Kemiringan >40% meliputi luas 2.490,03 Ha (2,07 %), termasuk dalam kategori sangat curam, tidak cocok untuk konstruksi dan pertanian, dan sangat peka terhadap erosi. Lahan dengan kemiringan seperti ini termasuk lahan konservasi dan harus dilakukan reboisasi agar dapat berfungsi menjaga keseimbangan lingkungan dan ekosistem.

Gambar 4.2, Kabupaten Sampang didominasi lahan dengan kemiringan 8-15% (53,86%), kategori landai dan mempunyai peluang cukup baik dalam pengembangan wilayah perkotaan. Wilayah perkotaan terdiri dari lahan dengan kemiringan 0-8% (datar) dan mempunyai peluang baik untuk dikembangkan. Wilayah perkotaan terletak di pesisir selatan dan berdekatan dengan muara tiga sungai, Sungai Kemuning, Kali Madegan dan Kali Geluran. Hal ini menyebabkan wilayah perkotaan Kabupaten Sampang rawan banjir. Selain debit sungai yang melimpah pada musim penghujan, banjir juga disebabkan oleh perbedaan kemiringan yang cukup tinggi antara hulu dan hilir sungai. Wilayah hulu sungai, terletak di bagian utara Kabupaten Sampang, dengan kemiringan lereng mencapai

25-40% (curam), sedangkan daerah hilir terletak di bagian selatan dengan kemiringan lereng 0-8% (datar).

Wilayah bagian utara Kabupaten Sampang, yaitu Kecamatan Ketapang, Kecamatan Sokobanah dan Kecamatan Banyuwates sebagian besar terdiri dari lahan curam (15-25%), kepadatan penduduk rendah, dan presentase lahan terbangun kecil merupakan wilayah yang memiliki peluang rendah untuk dikembangkan menjadi wilayah perkotaan. Lahan dengan kemiringan curam membutuhkan upaya-upaya yang besar untuk dikembangkan, dengan memperkuat daya dukung tanah yang membutuhkan investasi besar dan waktu lama. Salah satu cara untuk memberdayakan wilayah dengan kelerengan curam adalah dengan membangun objek wisata dan memanfaatkan peran serta masyarakat sekitar.

Lahan dengan kemiringan 0-8% (datar) sangat sesuai untuk dikembangkan menjadi wilayah perkotaan karena beberapa hal yaitu; (1) kemudahan akses, lahan datar memudahkan akses konstruksi, permukiman, pertanian dan industri karena daya dukung tanah relatif besar; (2) tidak rawan longsor, lahan dengan kemiringan curam membuat terjadinya pergerakan massa tanah dari tempat tinggi ke tempat rendah, terutama pada saat hujan. Lahan datar mempunyai perbedaan ketinggian yang relatif kecil sehingga tidak ada pergerakan massa tanah; (3) stabilitas lereng, lahan datar lebih stabil dibandingkan dengan lahan curam. Penambahan beban pada lahan curam mengakibatkan resiko runtuh yang besar jika tidak disertai dengan penguatan lereng. Lahan datar mempunyai stabilitas lereng yang tinggi, penambahan beban tidak mengakibatkan resiko runtuh yang fatal jika struktur konstruksi baik (Priyono, 2015).



Gambar 4.2 Peta Kemiringan Lahan Kabupaten Sampang
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-202

4.3 Jenis Tanah

Beberapa faktor yang mempengaruhi jenis tanah yaitu; bentuk wilayah, batuan induk, curah hujan, bahan induk, dan pengaruh kegiatan manusia. Kesuburan tanah dan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh sifat bahan induk dan sifat kimia tanah. Komplek Mediteran Grumosol, Regosol dan Ritosol dengan luas 54.335 Ha adalah sebagian besar jenis tanah di Kabupaten Sampang (**gambar 4.3**). Jenis tanah alluvial yang merupakan jenis tanah subur seluas 10.720 Ha. Jenis tanah grumosol kelabu (2.125 Ha) merupakan jenis tanah dengan presentase terkecil, yang hanya terdapat di Kecamatan Sampang dan Camplong (**tabel 4.2**).

Jenis tanah berpengaruh pada analisis kesesuaian lahan, karena jenis tanah menentukan kepekaan erosi (erodibilitas). Erodibilitas adalah salah satu variabel peluang dalam analisis kesesuaian lahan, semakin kecil erodibilitas tanah, maka peluang kesesuaiannya makin besar. Erodibilitas yang tinggi dapat menyebabkan tanah mengalami erosi, massa tanah yang terbawa erosi dapat menyebabkan longsor. Sebagian wilayah perkotaan Kabupaten Sampang terdiri dari jenis tanah dengan erodibilitas cukup tinggi (litosol), menyebabkan wilayah perkotaan rawan erosi dan longsor, hal ini tidak sesuai dengan kriteria wilayah perkotaan. .

Bagian utara Kabupaten Sampang yang berbukit-bukit dengan kemiringan diatas 25% terdiri dari jenis tanah yang hampir seragam, sebagian besar merupakan komplek mediteran grumusol, regasol dan litosol. Susunan komplek mediteran grumusol, regasol dan litosol memiliki erodibilitas sedang dan permeabilitas sedang (Taslim *et al*, 2019). Permeabilitas sedang menyebabkan sebagian besar air hujan tidak terserap, sehingga menimbulkan aliran permukaan yang cukup besar. Curah hujan tinggi yang terjadi pada wilayah perbukitan di sisi utara menyebabkan erosi dan menyebabkan wilayah di bawahnya (perkotaan) mendapat limpasan air yang bercampur material lumpur, berakibat banjir dan longsor.

Selain jenis tanah, karakteristik tanah yang lain juga berpengaruh terhadap erodibilitas, seperti kedalaman efektif dan kepadatan tanah. Kedalaman efektif adalah tebal lapisan tanah yang dapat ditembus akar. Kedalaman efektif menentukan jumlah air yang terserap, semakin banyak air yang terserap, aliran air permukaan semakin sedikit dan tanah tahan terhadap erosi. Tanah yang kedalaman efektifnya rendah (dangkal) umumnya mempunyai kemampuan untuk menampung air yang rendah, mengakibatkan aliran air permukaan tinggi dan mudah terjadi erosi (Syahputra, 2018). Erodibilitas tanah adalah variabel penting dalam analisis kesesuaian karena merupakan indikator kawasan rawan bencana alam.

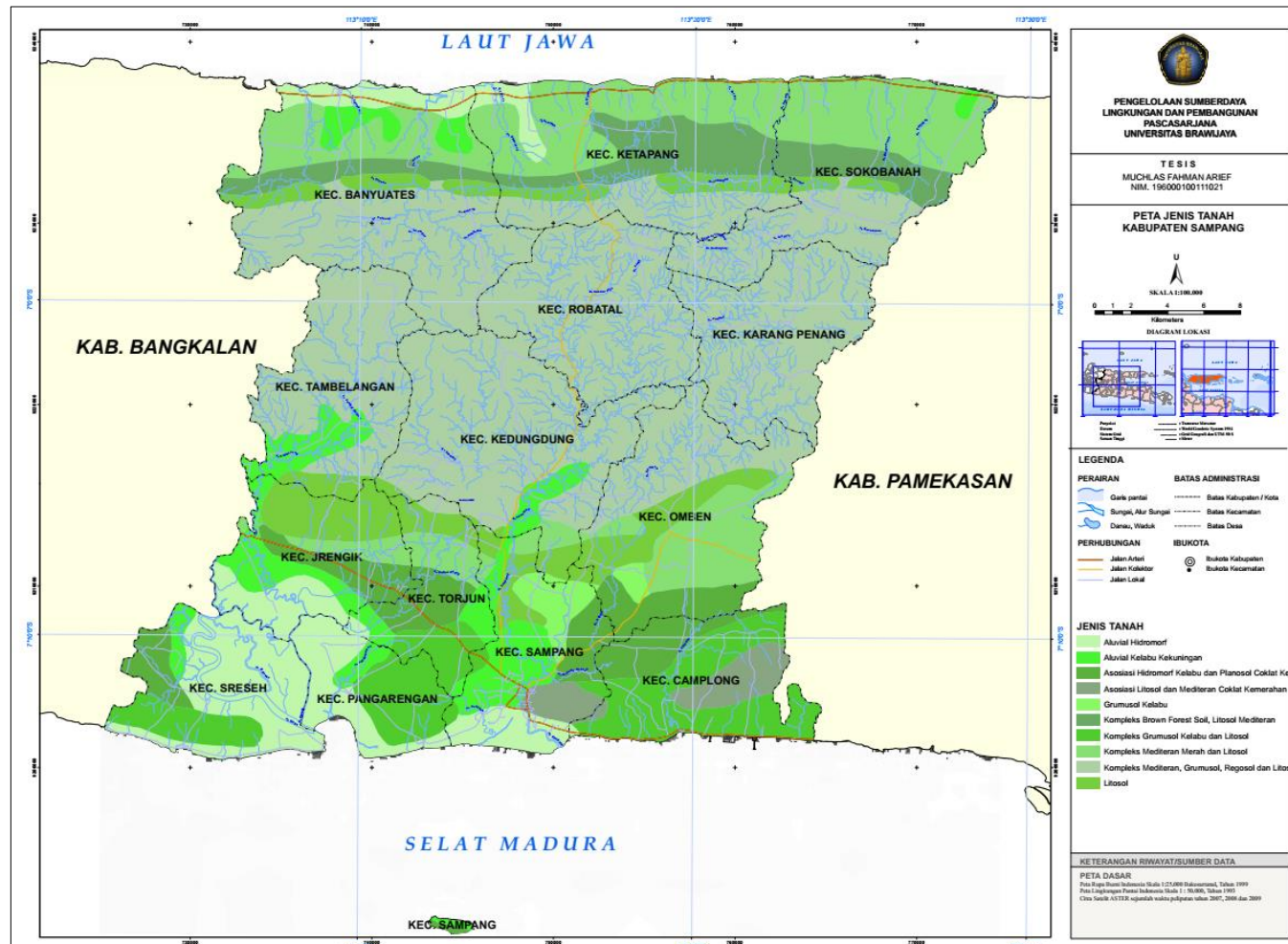
Lahan di Kabupaten Sampang diklasifikasikan dalam lima kategori menurut kedalaman efektifnya yaitu; >120 cm, 90-120 cm, 60-90 cm, 30-60 cm dan <30 cm (**tabel 4.3**), sebagian besar wilayah mempunyai kedalaman efektif di atas 120 cm, mengindikasikan kemampuan menyerap air dan kesuburan tinggi. Wilayah perkotaan sebagian besar memiliki kedalaman efektif di atas 120 cm, namun ada wilayah dengan kedalaman efektif di bawah 60 cm (182 Ha). Lahan dengan kedalaman efektif di bawah 60 cm mempunyai erodibilitas tinggi dan tidak sesuai sebagai wilayah perkotaan karena menjadi penyebab banjir dan tanah longsor. Pada wilayah tersebut perlu dilakukan usaha perbaikan di antaranya dengan pembuatan biopori, sumur resapan, dan sistem drainase yang baik. Lahan yang sesuai untuk wilayah perkotaan adalah lahan dengan kedalaman efektif sangat dalam, menyebabkan volume air permukaan sedikit karena banyak terserap (Faradilla *et al*, 2017).

Tabel 4.2 Sebaran Jenis Tanah di Kabupaten Sampang

No	Kecamatan	Jenis Tanah (Ha)											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Sreseh	4.125,50	-	1.394,50	-	-	-	-	1.675,50	-	-	-	-
2	Torjun	-	797	2.498,75	322,00	-	-	-	-	501,25	-	-	-
3	Pangarengan	3.115,25	205	-	-	-	-	-	949,75	-	-	-	-
4	Sampang	525,00	2.969	951,00	-	610	-	1.946	-	-	-	-	-
5	Camplong	2.170,50	-	3.049,00	-	-	-	179	1.595,00	-	-	-	-
6	Omben	-	-	237,75	-	200	-	-	-	-	-	6.179,25	5.014
7	Kedungdung	-	603	-	102,00	-	-	-	2.483,75	-	-	9.119,25	-
8	Jrengik	783,75	2.609	1.025,00	2.117,25	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Tambelangan	-	1.000	-	347,25	-	-	-	-	-	-	7.649,75	-
10	Banyuates	-	1.121	-	2.030	-	1.150	-	-	3.307,50	4.130	2.384,50	-
11	Robatal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.363,00	-
12	Karangpenang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.425,00	-
13	Ketapang	-	-	-	2.305,5	-	1.679	-	-	2.315,25	3.275	2.953,25	-
14	Sokobanah	-	-	-	275	-	1.305	-	-	-	-	9.261,00	-
Jumlah		10.720	9.304	9.156	7.499	810	4.134	2.125	6.704	6.124	7.405	54.335	5.014

Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-2029

Keterangan; A= Aluvial hidromorf; B= Aluvial kelabu kekuningan; C= Asosiasi hidromorf; D= Litosol; E= Asosiasi litosol dan mediteran; F= Komplek brown forest soil (+5); G= Grumusol kelabu; H= Komplek grumusol kelabu dan litosol; I= Komplek mediteran merah (batu kapur); J= Komplek mediteran merah (batu pasir); K= Komplek mediteran grumusol, regasol dan litosol; L= Litosol merah.



Gambar 4.3 Peta Jenis Tanah Kabupaten Sampang
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-2029

Tabel 4.3 Kedalaman Efektif Tanah di Kabupaten Sampang

NO	KCAMATAN	KDALAMAN EFEKTIF TNAH (Ha)				
		< 30 Cm	30 - 60 Cm	60 - 90 Cm	90 - 120 Cm	> 120 Cm
1	Tambelangan	358,00	165,00	29,00	1.888,00	6.877,00
2	Kedungdung	133,00	28,00	-	10.799,00	1.348,00
3	Karangpenang	-	-	-	2.648,00	5.777,00
4	Omben	223,00	197,00	-	7.707,00	3,504,00
5	Torjun	50,00	-	-	1.015,00	3.354,00
6	Banyuates	687,00	693,00	180,00	5.375,00	7.188,00
7	Sokobanah	1.384,00	1.329,00	235,00	-	7.893,00
8	Sampang	87,00	95,00	-	415,00	6.404,00
9	Ketapang	975,00	846,00	120,00	3.307,00	7.280,00
10	Robatal	-	-	-	2.150,00	5.914,00
11	Sreseh	-	-	422,00	334,00	6.439,00
12	Jrengik	604,00	-	-	559,00	5.372,00
13	Camplong	82,00	352,00	-	2.279,00	4.280,00
14	Ketapang	975,00	846,00	120,00	3.307,00	7.280,00
Jumlah		4.659,00	3.705,00	986,00	39.184,00	74.796,00

Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-2029

4.4 Geologi

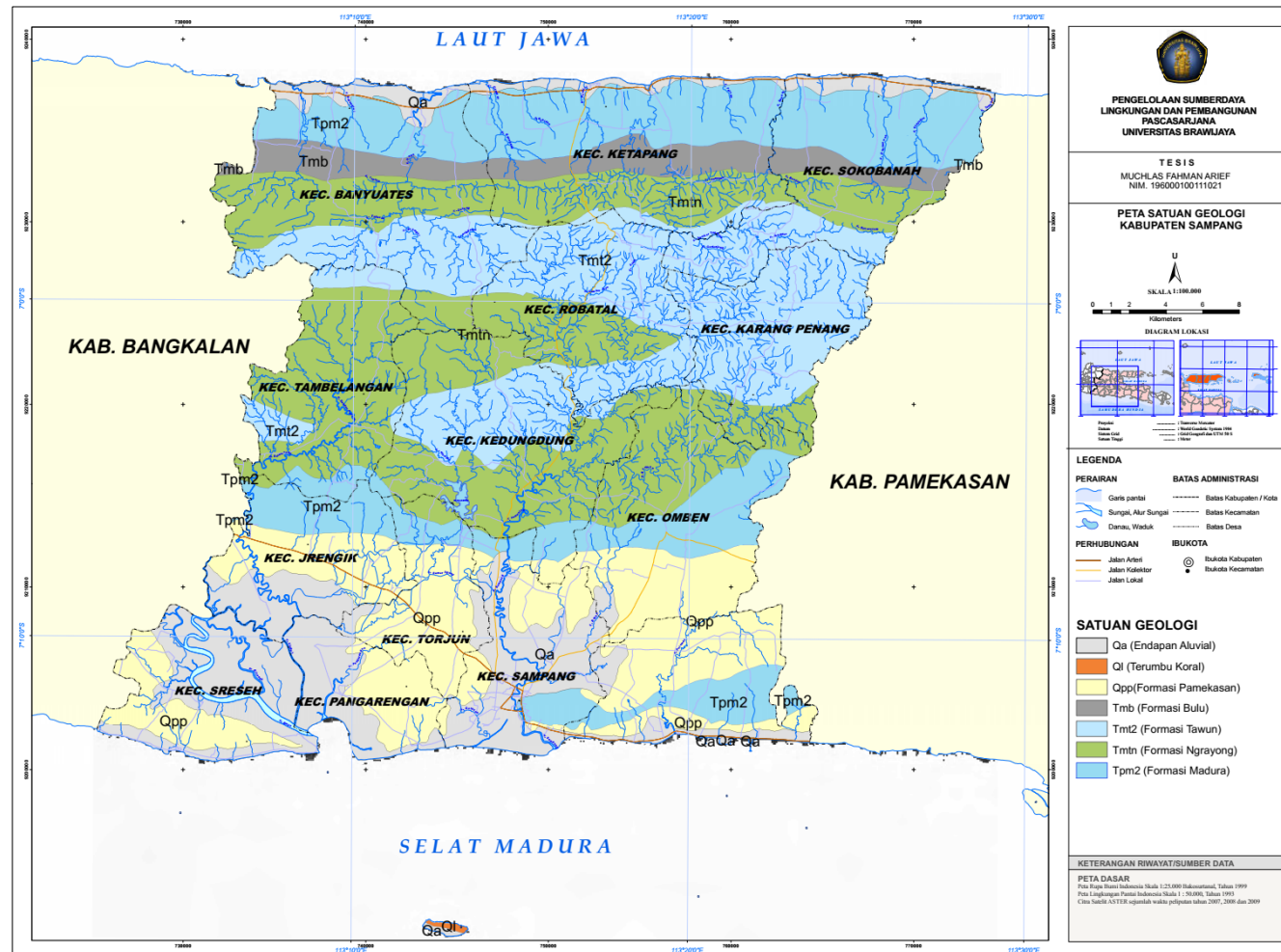
Kabupaten Sampang tersusun atas 7 satuan geologi yaitu formasi alluvial, formasi batu gamping terumbu, formasi pemekasan, formasi bulu, formasi tawun, basal formasi ngrayong dan formasi madura (**tabel 4.4**). Formasi batuan tertua berumur tersier kala miosen dan formasi batuan termuda berumur kuartar kala holosen. Pola sebaran formasi batuan di sebagian besar Pulau Madura termasuk Kabupaten Sampang memanjang dengan arah barat- timur dengan susunan makin muda ke arah pantai (**gambar 4.4**). Daerah dengan batuan resisten memiliki kecenderungan denudasional rendah sehingga proses gerakan tanah yang berakibat longsor dan perkembangan lembah memiliki intensitas rendah.

Satuan batuan geologi berpengaruh terhadap analisis kesesuaian lahan dilihat dari daya dukung batuan terhadap struktur bangunan dan permeabilitasnya. Daya dukung batuan berpengaruh terhadap kerawanan lahan terhadap longsor, sementara permeabilitas berpengaruh terhadap laju air permukaan. Laju air tinggi yang disebabkan oleh permeabilitas rendah mengakibatkan banjir dan tanah longsor. Wilayah perkotaan di Kabupaten Sampang (Kecamatan Sampang) tersusun dari 3 formasi geologi yaitu formasi alluvial (60%), formasi bulu (20%) dan formasi madura (20%). Berdasarkan peta geologi lembar Tanjungbumi-Pamekasan, ada lima tipe batuan yang ditemukan yaitu batu lempung, napal, konglomerat dengan komponen utama batu gamping, batu gamping, dan batu pasir kuarsa (Susmayadi et al, 2008) (**tabel 4.4**). Jenis formasi aluvial merupakan batuan dengan infiltrasi (daya serap) air rendah, sehingga berpotensi menyebabkan genangan pada musim penghujan.

Tabel 4.4 Stratigrafi Wilayah Kabupaten Sampang

No.	Formasi Batuan	Kode	Batuan Penyusun	Umur Batuan
1.	Endapan aluvial	Qa	Pasir, lempung, lumpur, kerikil, kerakal	Kuarter holosen
2.	Terumbu koral	Ql	Koral, cangkang moluska, fauna lain.	Kuarter holosen
3.	Formasi pamekasan	Qpp	Batu lempung, batu pasir kuarsa dan konglomerat.	Kuarter holosen
4.	Formasi madura	Tpm2	Batu gamping pasiran dengan sisipan napal dan batu gamping terumbu pejal.	Tersier miosen
5.	Formasi bulu	Tmb	Perselingan antara batu gamping dan napal, berlapis baik	Tersier miosen
6.	Formasi ngrayong	Tmtn	Batu pasir bersisipan batu lempung, napal dan batu gamping	Tersier miosen
7.	Formasi tawun	Tmt2	Batu lempung bersisipan batu pasir, batu gamping dan konglomerat.	Tersier miosen

Sumber : Susmayadi *et al*, 2008.



Gambar 4.4 Peta Satuan Geologi Kabupaten Sampang

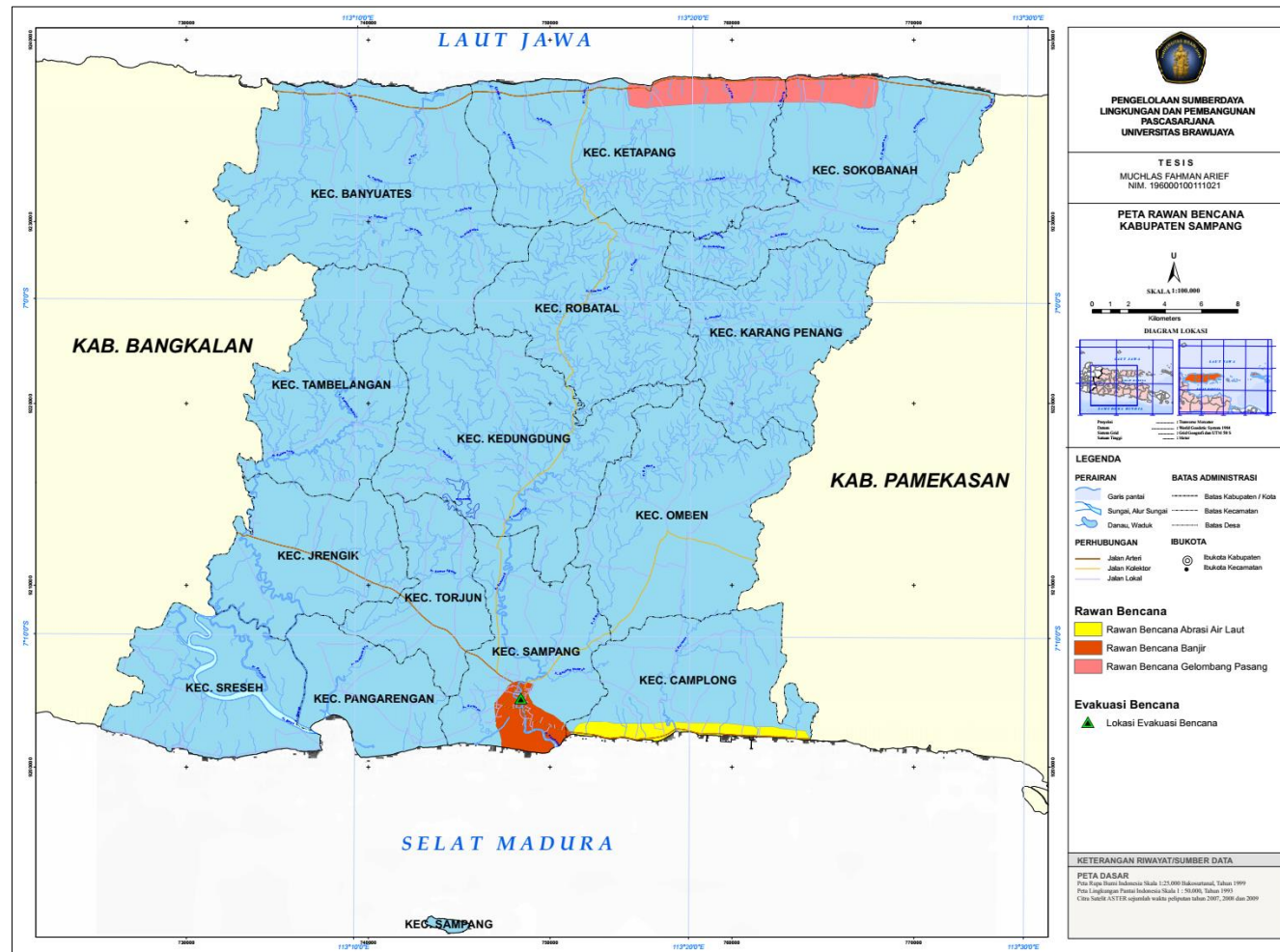
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-2029, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi

4.5 Kawasan Rawan Bencana

Kawasan rawan bencana menurut Dokumen RTRW Kabupaten Sampang tahun 2009-2029 adalah daerah yang terkena banjir tahunan, erosi akibat lahan kritis dan daerah yang terkena abrasi air laut (**gambar 4.5**). Kriteria umum bencana di Kabupaten Sampang adalah sebagai berikut:

- Abrasi, pesisir selatan Kabupaten Sampang yang terdampak abrasi adalah Kecamatan Camplong. Abrasi pada wilayah pesisir selatan disebabkan oleh rusaknya hutan *mangrove*. Wilayah pesisir utara Kabupaten Sampang terdampak abrasi adalah Kecamatan Sokobanah dan sebagian kecil Kecamatan Ketapang. Daerah pesisir utara rentan terkena abrasi karena gelombang laut dan minimnya pohon *mangrove*.
- Banjir di Kabupaten Sampang merupakan bencana tahunan disebabkan oleh meluapnya Sungai Kemuning, Kali Madegan dan Kali Geluran terutama di Kecamatan Sampang yang terletak di wilayah pesisir. Banjir diakibatkan oleh limpahan air hujan dari wilayah yang relatif lebih tinggi dan curah hujannya lebih besar. Banjir seringkali diikuti dengan erosi yang terjadi pada lahan-lahan kritis tersebar di hampir semua daerah di Kabupaten Sampang.

Kawasan rawan bencana merupakan variabel penting dalam analisis kesesuaian lahan. Kawasan rawan bencana memperkecil peluang untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan, karena menimbulkan kerugian langsung, tidak langsung maupun kerugian fisik dan non fisik. Kerugian akibat bencana mengakibatkan investasi dan waktu yang seharusnya dipakai untuk kegiatan pembangunan menjadi hilang. Dalam analisis kesesuaian lahan, kawasan rawan bencana termasuk berpeluang dalam pengembangan perkotaan namun skala kecil (peluang rendah), hal ini berarti kawasan rawan bencana bisa dibenahi menjadi kawasan tak rawan bencana dengan berbagai upaya.



Gambar 4.5 Peta Rawan Bencana Kabupaten Sampang
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-2029

4.6 Perkembangan Fungsi Kawasan

4.6.1 Kawasan Permukiman

Kawasan permukiman di Kabupaten Sampang beragam menurut fungsi dan lokasinya. Secara umum kawasan permukiman dibedakan menjadi dua jenis yaitu kawasan permukiman pedesaan dan perkotaan. Masyarakat pedesaan membangun permukiman secara alami dan turun temurun, tidak mengikuti perencanaan dan cenderung tetap, kawasan permukiman perkotaan berubah sangat cepat, mempunyai kepadatan tinggi, dan terjadi di pusat-pusat kegiatan (ekonomi, industri, sosial budaya).

Perkembangan kawasan permukiman di Kabupaten Sampang tidak lepas dari perkembangan lahan untuk pekarangan. Hal ini mengingat bahwa kawasan permukiman di Kabupaten Sampang merupakan bagian dari lahan pekarangan rumah. Dalam perkembangannya fungsi pekarangan berubah menjadi kawasan terbangun, dalam hal ini permukiman. Lahan baru dibuka untuk perumahan, industri dan sebagainya. Fungsi kawasan terbangun di Kabupaten Sampang mencapai 12.153,938 Ha atau (9,88%) dari total wilayah, rata-rata pertahun masih terbilang kecil yaitu 1,65%.

Kawasan permukiman merupakan indikasi awal baik tidaknya untuk dikembangkan menjadi lahan perkotaan, karena unsur utama perkotaan adalah kawasan permukiman. Kawasan permukiman merupakan variabel utama dalam analisis kesesuaian lahan, setiap wilayah dengan kesesuaian tinggi untuk permukiman tentu sesuai untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan.

4.6.2 Kawasan Pertanian

Sektor pertanian merupakan penyumbang terbanyak dalam pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Sampang (51,75%). Hal ini didukung oleh banyak faktor antara lain lahan yang bertambah luas, sarana produksi pertanian yang baik,

pemakaian benih unggul yang baik, dan pemakaian pupuk yang berimbang. Komoditas yang menjadi unggulan adalah padi dan jagung, terdapat di semua kecamatan sehingga dapat diandalkan sebagai pemasok skala lokal maupun antar daerah.

Sebagian besar sawah di Kabupaten Sampang masih mengandalkan sistem pengairan tadah hujan (77,07% dari total area sawah). Sebagian merupakan sawah irigasi seluas 16,68% dari total area sawah, dan sisanya adalah irigasi semi teknis (4,24%) dan irigasi sederhana (1,68%). Secara umum kawasan pertanian dibagi menjadi :

- Kawasan pertanian. Secara keseluruhan seluas 65.736 Ha dengan rincian pertanian sawah seluas 20.569,752 Ha dan tegalan seluas 78.182,451 Ha, dengan penyebaran yang cukup merata di seluruh wilayah Kabupaten Sampang. Kawasan pertanian diharapkan mampu menciptakan swasembada pangan melalui program-program yang ada.
- Kawasan perkebunan. Komoditi perkebunan yang merupakan tanaman unggulan dari Kabupaten Sampang adalah jambu mete, kelapa, cabe jamu, dan tembakau. Wilayah penghasil komoditi perkebunan umumnya merupakan wilayah dengan topografi perbukitan dan sebagian kecil dataran rendah.

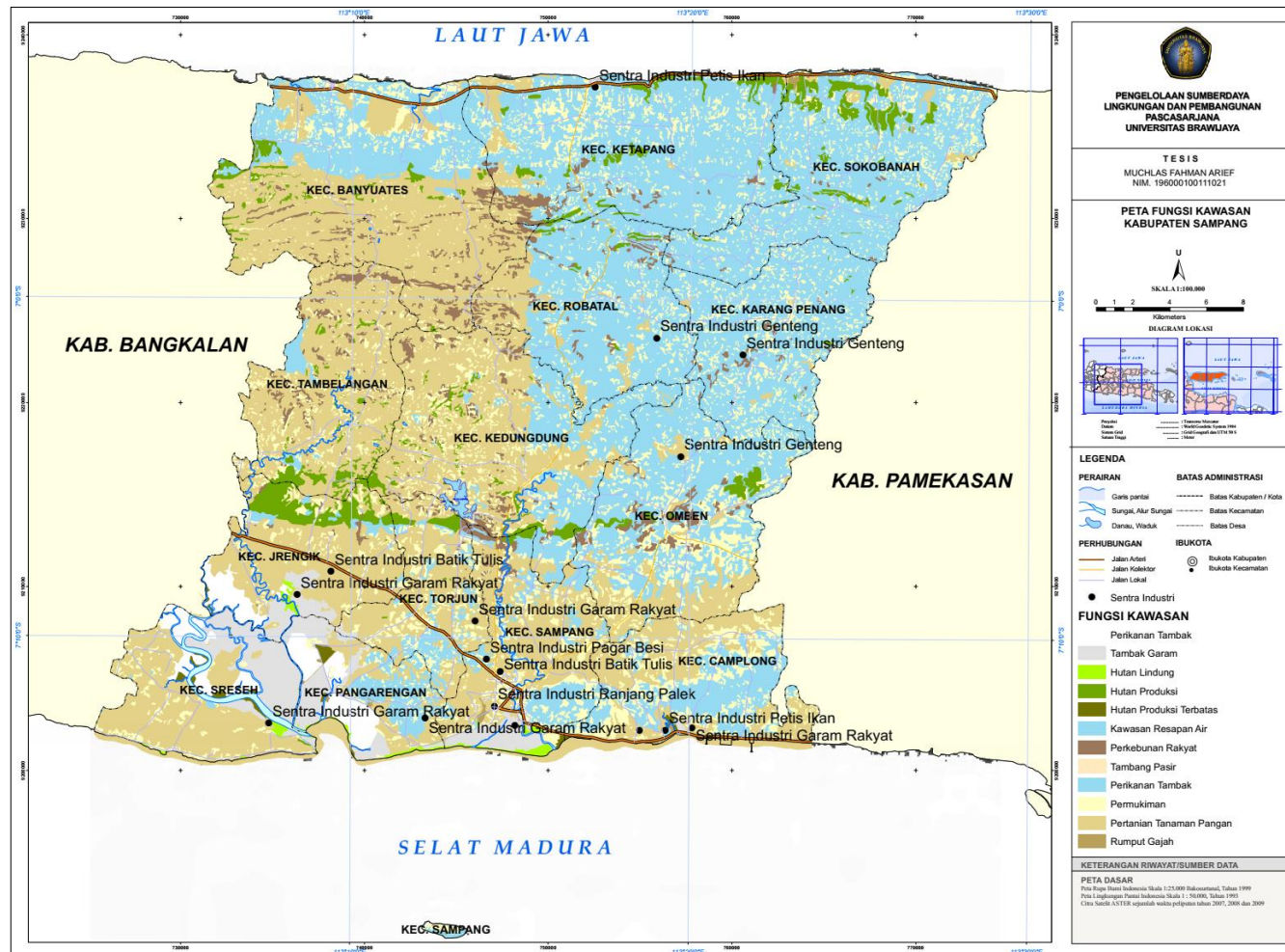
Kawasan pertanian (terutama pertanian irigasi) adalah pembatas dalam analisis kesesuaian lahan, artinya kawasan pertanian sebagai penyokong kehidupan perkotaan yang berkelanjutan merupakan faktor ekologis yang penting yang tidak boleh dilanggar dalam pengembangan kawasan perkotaan. Kabupaten Sampang berusaha melindungi lahan produktif, berupa pendataan lahan produktif pertanian untuk membentuk pertanian LP2B (Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan). Tahun 2017, lahan produktif pertanian di Kabupaten Sampang terdata seluas 110.000 Ha, menyusut hingga 99.743 Ha di tahun 2019, dengan rincian lahan tegal 79.159 Ha, sawah tadah hujan 15.527 Ha dan sawah irigasi

5.012 Ha (Umam, 2019). Kawasan perkotaan berkelanjutan akan tercipta jika kota secara mandiri mempunyai sumber daya untuk mencukupi kehidupan di dalamnya, dan kawasan pertanian merupakan penyokong kehidupan perkotaan.

4.6.3 Industri

Kabupaten Sampang memiliki beberapa industri unggulan yang mendorong perekonomian antara lain industri genteng di Kecamatan Karangpenang, industri petis ikan dan udang di Kecamatan Camplong dan Sampang, industri batik tulis di Kecamatan Sampang dan Jrengik, dan industri garam rakyat yang tersebar di hampir semua kecamatan di kawasan pesisir utara dan selatan. Sebagian besar industri di Kabupaten Sampang merupakan industri kecil hingga menengah (**gambar 4.6**). Beberapa program pemerintah daerah untuk memfasilitasi kegiatan industri masyarakat antara lain dengan pengadaan jalan produksi, kemudahan mendapat pinjaman modal dan kemudahan dalam perijinan.

Perkembangan kawasan industri berpeluang besar menyebabkan beberapa masalah alih fungsi lahan dari lahan pertanian menjadi permukiman, perdagangan barang dan jasa. Pemetaan kawasan industri menjadi zona industri tertentu penting dilakukan untuk menghindari kerusakan lingkungan akibat sampah, pencemaran, dan penurunan kualitas lahan. Analisis kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan memakai salah satu standar lahan untuk industri, karena industri merupakan salah satu komponen utama perkotaan. Kawasan industri dalam analisis kesesuaian lahan sebagai variabel peluang yang bernilai besar (peluang tinggi). Pembagian zona diperlukan untuk mengontrol kegiatan industri yang berakibat buruk pada lingkungan.



Gambar 4.6 Peta Fungsi Kawasan
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang 2009-2029

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan

Analisis kesesuaian lahan terdiri dari pemetaan peluang dan pemetaan kendala. Pemetaan peluang berarti alat penelitian yang digunakan untuk memahami dinamika peluang sebagian besar komponen pendukung dalam pengembangan kawasan perkotaan. Wilayah yang mempunyai peluang tinggi untuk pengembangan kawasan perkotaan berarti mempunyai lokasi strategis dan akses pada pengembangan kehidupan perkotaan yang berkelanjutan, misalnya berada pada wilayah yang relatif datar, kawasan tidak rawan bencana, dekat dengan sumber daya alam, dekat dengan jalan dan fasilitas penunjang, serta pertumbuhan ekonomi yang cepat. Wilayah yang mempunyai peluang kecil dalam pengembangan perkotaan adalah wilayah yang pertumbuhan ekonominya lambat, jumlah penduduk sedikit, termasuk dalam kawasan rawan bencana, karena usaha yang dibutuhkan untuk pengembangan kawasan memakan waktu lebih lama dan biaya yang tidak sedikit.

Pemetaan kendala berarti alat analisis yang menonjolkan identitas lahan berupa sifat dan kriteria yang membatasi fungsi lahan dalam pengembangan kawasan perkotaan. Variabel kendala memiliki hubungan yang jelas dengan tujuan analisis kesesuaian, diklasifikasikan sebagai pembatas berat dan ringan. Pembatas ringan berarti lahan dianggap memberikan pengaruh negatif dalam proses analisis, pembatas berat berarti lahan dianggap benar-benar membatasi penempatan fungsi pada lahan. Pembatas ringan disebut juga dengan variabel pembatas dan pembatas berat disebut juga dengan variabel penghambat. Variabel

pembatas bersifat membatasi pengembangan lahan karena memuat faktor ekologi yang masih bersifat permisif, sedangkan variabel penghambat bersifat restriktif.

5.1.1 Pemetaan Peluang

Peta peluang memuat data mengenai kemungkinan-kemungkinan terbaik suatu wilayah dapat dikembangkan menjadi kawasan perkotaan yang berkelanjutan (Yudono, 2013). Data peta peluang memuat variabel-variabel yang dianggap mendukung pengembangan kawasan perkotaan dengan melihat keadaan yang ada di lapangan (Liu *et al*, 2014). Peta peluang merepresentasikan keadaan optimal pengembangan kawasan perkotaan dengan mengindahkan faktor kendalanya (*constraint*).

5.1.1.1 Standarisasi Data

Peta dasar berbentuk dokumen didigitasi menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.2.2 dengan menyesuaikan proyeksi peta menjadi UTM (*Universal Transverse Mercator*) dan datum horizontal WGS 1984 Zona 49S, sesuai zona lokasi Kabupaten Sampang. Hasil digitasi berupa peta dengan format *shape* (.shp) belum bisa dianalisis oleh perangkat lunak jika tidak mempunyai *single identity* yaitu berupa kelas/kategori data dalam peta. Standarisasi data dilakukan agar setiap variabel mempunyai skala data yang sama. Tabel 3.2, semakin besar skor pada variabel maka semakin besar peluang variabel tersebut untuk mendukung pengembangan lahan perkotaan.

Tabel 5.1, sub variabel elevasi lahan (P1), kategori lahan berpeluang tinggi adalah ketinggian 0-35 mdpl. Lahan dengan ketinggian 0-35 mdpl sangat mudah diakses dan mendukung kegiatan konstruksi, pertanian, dan industri. Lahan yang lebih tinggi cenderung sulit untuk dikembangkan karena akses tidak mudah dan daya dukung tanah rendah. Sub variabel kemiringan lereng (P2) berhubungan dengan sub variabel elevasi lahan (P1), semakin curam kemiringan lereng, maka

pengembangan lahan semakin sulit karena akses dan daya dukung tanah. Sub variabel yang berkaitan dengan kondisi fisik lainnya (kondisi teknis geologis, paparan bahaya geologis dan tipe penggunaan lahan) berhubungan dengan keadaan sesuai atau tidak sesuai dengan aturan yang berlaku.

Sub variabel kedekatan dengan perkotaan dan kedekatan dengan jalan dianalisis dengan menggunakan teknik *buffering*. Teknik *buffering* merupakan analisis yang menghasilkan *layer* (lapisan) baru berbentuk poligon yang melingkupi sekitar objek utama yang bertujuan untuk membuat jangkauan atau batasan dari area tertentu, teknik *buffering* sering digunakan dalam menyelesaikan masalah penentuan zona kepemilikan lahan, zona ekonomi eksklusif dan fasilitas-fasilitas umum. Sub variabel P8 (kedekatan dengan perkotaan) dianalisis berdasarkan wilayah yang termasuk BWP (Bagian Wilayah Perkotaan) menurut dokumen RTRW Kabupaten Sampang tahun 2009-2029 yaitu sebagian wilayah Kecamatan Sampang.

Tabel 5.1 Standarisasi Data pada Variabel Peluang

Sub variabel	Skoring/Ranking				
	Peluang sangat tinggi	Peluang tinggi	Peluang cukup	Peluang kecil	Peluang sangat kecil
	5	4	3	2	1
P1 (m) ¹	0-35	35-75	75-119	119-179	179-368
P2 (%) ¹	0-2%	2%-8%	8%-15%	15%-25%	>25%
P3 ¹	Datar	Datar & bergelombang	Bergelombang	Curam	Pegunungan, dataran tinggi
P4 ²	Kepekaan terhadap erosi rendah	Kepekaan terhadap erosi sedang	Kepekaan terhadap erosi tinggi	Kepekaan terhadap erosi sangat tinggi	Kepekaan terhadap erosi amat sangat tinggi
P5 ¹	Kawasan tidak rawan bencana	Kawasan resiko bencana kecil	Kawasan resiko bencana sedang	Kawasan resiko bencana tinggi	Kawasan rawan bencana

Sub variabel	Skoring/Ranking				
	Peluang sangat tinggi	Peluang tinggi	Peluang cukup	Peluang kecil	Peluang sangat kecil
	5	4	3	2	1
P6 ¹	Kawasan permukiman, industri dan pertambangan	Kawasan pesisir	Padang rumput, lahan kering, perkebunan	Lahan pertanian, lahan terbuka	Hutan, hutan kota dan kawasan mangrove
P7 (m) ³	20-100	100-250	250-500	500-1000	>1000
P8 (m) ⁴	< 500	500-1000	1000-1500	1500-2000	>2000
P9 (/km ²) ⁴	>1000	700-1000	400-700	200-400	0-200

Sumber: 1) Pedoman Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) No.20/PRT/M/2007 tentang Teknik Analisis Aspek Fisik & Lingkungan, Ekonomi Serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Tata Ruang, 2) Surat Keputusan Menteri Pertanian (SK Mentan) Nomor 837/Kpts/Um/11/80 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung, 3) Pedoman Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor Pd S-01-2004-B tentang Kriteria Pemanfaatan Ruang dan Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Sepanjang Jalan Arteri Primer Antar Kota, dan 4) Liu *et al* (2014).

Penjelasan : sub variabel P1 (elevasi lahan), P2 (kemiringan lahan), P3 (tipe morfologi), P4 (kondisi teknis geologi), P5 (paparan bahaya geologis), P6 (tipe penggunaan lahan), P7 (kedekatan dengan jalan), P8 (kedekatan dengan perkotaan), dan P9 (kepadatan penduduk).

Sub variabel kedekatan dengan jalan (P7) adalah daerah yang masuk dalam radius *buffering* jalan arteri utama, tidak termasuk bagian jalan. Kepadatan penduduk (P9) mempunyai efek aglomerasi, semakin banyak populasi penduduk dalam suatu daerah, maka kemampuan untuk mengembangkan wilayah menjadi lebih besar (Liu *et al*, 2014). Aglomerasi adalah konsentrasi spasial dari aktivitas ekonomi di kawasan perkotaan karena lokasi berdekatan dan kesamaan karakteristik. Aglomerasi seringkali dikaitkan dengan fasilitas umum, jalan, dan daya tarik kawasan perkotaan yang menimbulkan klaster-klaster masyarakat dan arus urbanisasi meningkat (Mauleny, 2015).

Sistem penilaian setiap sub variabel dibangun sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia, disertai dengan pemahaman-pemahaman tentang kondisi aktual dan dampaknya pada kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan. Nilai kosong diwakili oleh nilai 0 pada peta

dan tidak berpengaruh terhadap proses analisis. Interpolasi data dihindari untuk mengurangi ketidakakuratan pada proses analisis.

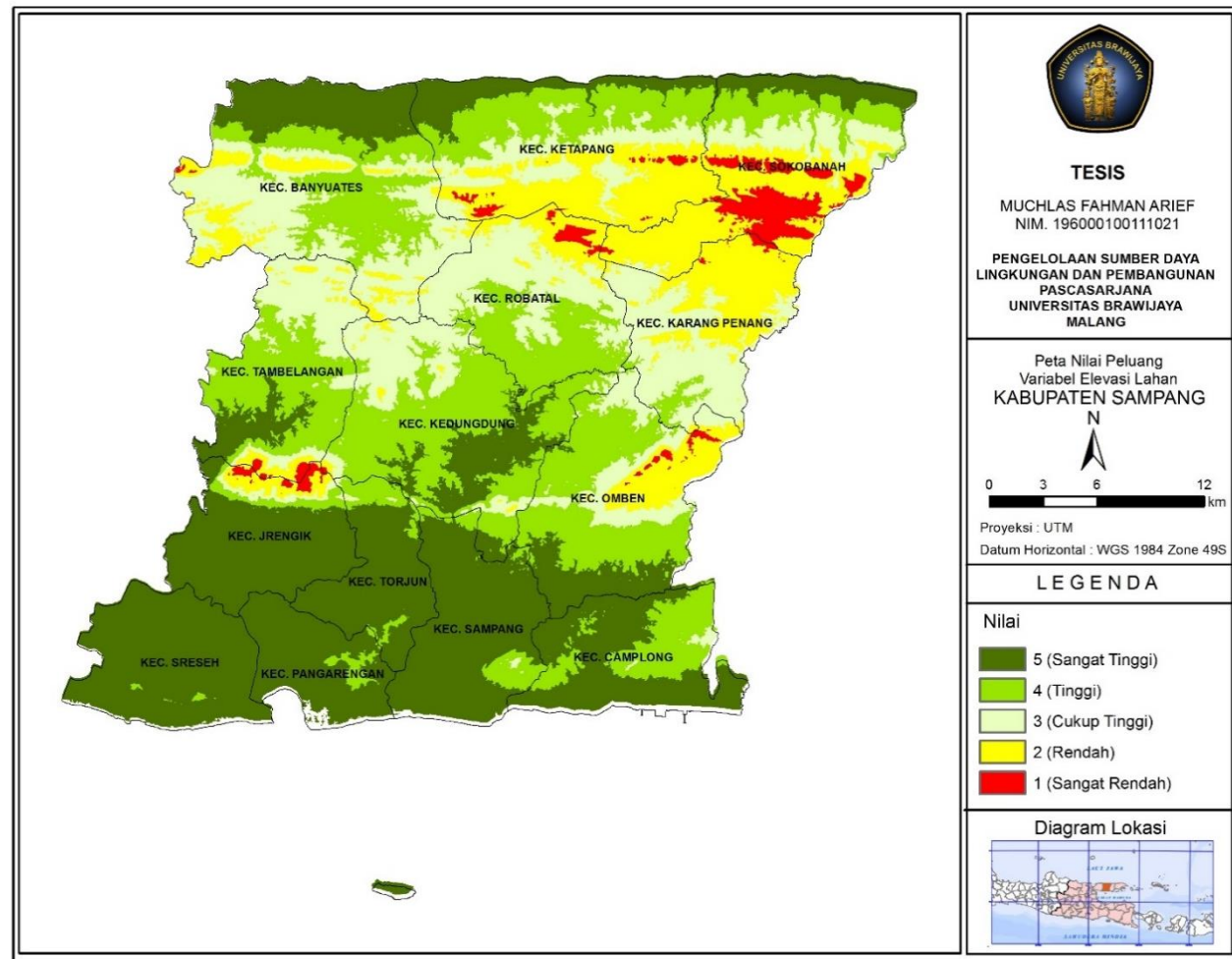
Nilai minimal (**tabel 5.1**) mengindikasikan bahwa lahan masih mempunyai peluang untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan dengan perbaikan-perbaikan yang sulit dan memakan waktu lama serta biaya yang tidak sedikit. Sedangkan nilai maksimal mengindikasikan bahwa lahan siap dikembangkan menjadi kawasan perkotaan tanpa memerlukan perbaikan. Setiap variabel mempunyai peran masing-masing, standarisasi dilakukan untuk mempermudah dalam menentukan pengaruh masing-masing variabel pada pengembangan kawasan perkotaan. Setiap daerah mempunyai variabel dan nilai standarisasi yang berbeda tergantung pada fokus penelitian.

Setiap peta variabel yang sudah mempunyai nilai peluang dan mempunyai format *shape* (.shp) dikonversi menjadi format raster dengan ukuran piksel 250x250. Format *shape* (.shp) disebut juga dengan data vektor yang terdiri dari data-data titik, garis atau poligon dan terdiri dari banyak struktur data, sedangkan format raster terdiri dari piksel-piksel (struktur terkecil dari gambar grafis) dan mewakili satu jenis informasi, gambar dengan ukuran piksel 250x250 berarti terdiri dari 62.500 piksel. Peta dengan format raster disebut juga dengan *bitmap* memiliki beberapa kelebihan diantaranya, 1) memiliki struktur yang sederhana, 2) mudah dimanipulasi dengan menggunakan fungsi matematika sederhana karena mewakili satu nilai, dan 3) teknologi yang digunakan untuk mengolah data raster tidak rumit, Sementara kelemahan peta raster yaitu: 1) memerlukan ruang penyimpanan yang besar, 2) akurasi data tergantung pada ukuran piksel, dan 3) pada resolusi rendah, gambar akan pecah bila diperbesar. Kelemahan pada peta raster dapat diatasi dengan memperbesar ukuran piksel dan menggunakan perangkat lunak pengolah data spasial terkini.

Gambar 5.1 menunjukkan gradasi warna dari merah (sangat rendah) hingga hijau (sangat tinggi), menunjukkan bahwa peta mempunyai *single identity* (identitas tunggal) dari nilai minimal yaitu 1 dan nilai maksimal yaitu 5, nilai minimal menunjukkan peluang kecil suatu wilayah dalam pengembangan perkotaan, sementara nilai maksimal menunjukkan peluang besar suatu wilayah dalam pengembangan perkotaan, dalam hal ini berhubungan dengan variabel elevasi lahan sesuai dengan **tabel 5.1**. Gradasi warna pada gambar hanya menunjukkan bilangan bulat 1 sampai 5, tidak mengandung bilangan desimal. Proses *rasterize* (konversi gambar vektor menjadi raster) menyederhanakan peta menjadi mudah untuk dibaca karena nilai yang kompleks diwakili oleh skala 1 sampai dengan 5. Hasil *rasterize* variabel-variabel lain ditunjukkan dalam **lampiran 2**.

Gambar 5.1, peta pola jaringan jalan, sungai, dan danau tidak nampak pada peta agar fokus pembacaan peta tertuju pada nilai peluang setiap wilayah. Wilayah dengan nilai peluang tinggi terdapat pada bagian selatan Kabupaten Sampang yang dekat dengan perkotaan dan jalan arteri utama, lebih dari sepertiga bagian wilayah penelitian (Kecamatan Jrengik, Torjun, Sampang, Sreseh, dan Kecamatan Pangarengan). Wilayah dengan nilai peluang rendah hingga sangat rendah terdapat pada wilayah dengan elevasi tinggi, umumnya merupakan daerah perbukitan kapur (Kecamatan Ketapang, Banyuwates, Robatal, Karangpenang, Sokobanah, dan Tambelangan), sedangkan wilayah pesisir (wilayah perkotaan) merupakan wilayah dengan nilai peluang tinggi karena relatif datar.

Batas antara wilayah dengan nilai peluang tinggi dan rendah terlihat jelas karena nilai 0 (nol) tidak terdapat dalam atribut peta, jika ada nilai 0 (nol), maka perangkat lunak akan memberikan notifikasi namun tidak berpengaruh dalam analisis data. Pada tahap standarisasi data kesalahan pada proses awal analisis akan berpengaruh terhadap hasil akhir kesesuaian, karena nilai-nilai standarisasi menentukan posisi wilayah pada proses *overlay* selanjutnya.



Gambar 5.1 Peta Nilai Peluang Sub Variabel Elevasi Lahan
Sumber : Data diolah

5.1.1.2 Pembobotan dengan AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Variabel dalam analisis kesesuaian lahan dengan teknik analisis MCDA (*Multi Criteria Decision-making Analysis*) mempunyai hirarki yang menunjukkan seberapa besar suatu variabel mempengaruhi hasil analisis. AHP merupakan teknik terukur untuk menganalisis dan mengatur hirarki dari sebuah struktur yang terdiri dari berbagai macam variabel berdasarkan matematika dan psikologi. Proses pemetaan peluang dengan teknik WOA (*Weighted Overlay Analysis*) membutuhkan bobot setiap variabel untuk mendapatkan derajat peluangnya. Bobot setiap variabel didapat dari perhitungan dengan teknik AHP dari kuesioner yang diisi oleh tiga orang yang dipandang ahli dalam bidang penataan ruang, pernah menggunakan AHP dan pernah menilai kondisi lahan di Kabupaten Sampang.

AHP melibatkan konstruksi matriks perbandingan berpasangan, masing-masing variabel dinilai terhadap variabel lainnya dalam rentang nilai 1-9, matriks berasal dari hasil korespondensi, kemudian komponen vektor eigen dijumlahkan sehingga menghasilkan bobot yang mencerminkan prioritas setiap variabel. Hal terakhir yaitu kekonsistenan responden dihitung dengan *consistency ratio*. Hasil yang diperoleh dari proses perhitungan dengan AHP (**tabel 5.2**);

Tabel 5.2 Bobot AHP untuk Setiap Sub Variabel Peluang

NO	Variabel	Kode	Bobot AHP
1	Elevasi lahan	P1	3,68%
2	Kemiringan	P2	12,97%
3	Tipe Morfologi	P3	3,05%
4	Kondisi teknis geologi	P4	7,43%
5	Paparan bahaya geologis	P5	31,75%
6	Tipe penggunaan lahan	P6	3,03%
7	Kedekatan dengan jalan	P7	9,05%
8	Kedekatan dengan perkotaan	P8	16,05%
9	Kepadatan penduduk	P9	12,98%
Jumlah			100,00%

Sumber : Data diolah

Tabel 5.2, sub variabel dengan bobot paling tinggi yaitu sub variabel paparan bahaya geologis (P5) sebesar 31,75%, hal ini berarti responden memberikan perhatian besar terhadap kondisi bencana (banjir, longsor, dan abrasi air laut) di Kabupaten Sampang yang dianggap sangat berpengaruh terhadap pengembangan kota. Bobot paling kecil yaitu sub variabel tipe penggunaan lahan (P6) sebesar 3,03% berarti responden menilai bahwa tipe penggunaan lahan tidak terlalu berpengaruh terhadap pengembangan kawasan perkotaan di Kabupaten Sampang, karena luas area terbangun dan alih fungsi lahan sedikit (**gambar 4.6**). Secara umum dapat disimpulkan bahwa :

1. Paparan bahaya geologis di Kabupaten Sampang berupa bencana banjir, abrasi laut, dan gelombang pasang. Kawasan rawan bencana merupakan pertimbangan utama dalam pengembangan kawasan perkotaan, kawasan yang aman dari bencana alam dipandang lebih penting daripada faktor-faktor fisik seperti elevasi lahan, kemiringan lahan dan tipe morfologi.
2. Kedekatan dengan perkotaan merupakan pertimbangan penting dalam pengembangan kawasan perkotaan, kawasan yang dekat dengan perkotaan dipandang lebih penting daripada faktor fisik. Kawasan perkotaan umumnya mempunyai kelengkapan sarana dan prasarana perkotaan sehingga tidak membutuhkan investasi untuk pengadaannya.
3. Tipe penggunaan lahan dipertimbangkan dalam pengembangan kawasan perkotaan namun nilainya kecil, tipe penggunaan lahan dipandang tidak terlalu mendukung pengembangan kawasan perkotaan.

Perhitungan nilai bobot prioritas dengan teknik AHP ditinjau konsistensinya dengan melihat konsistensi logis (*logical consistency*). Nilai CR (*Consistency Ratio*) yang didapat dari perhitungan nilai eigen maksimal adalah $0,09938 \leq 0,1$ mengindikasikan bahwa derajat kekonsistenan memuaskan. Perhitungan lengkap metode AHP ditunjukkan dalam **lampiran 3**.

5.1.1.3 Peta Peluang

Peta peluang didapatkan dari proses analisis dengan MCDA dan WOA (*Weighted Overlay Analysis*) dengan perangkat lunak ArcGIS 10.2.2 dengan memperhatikan ketepatan *input* dan langkah-langkah analisis. Proses analisis dengan MCDA banyak dipakai dalam penelitian-penelitian analisis kesesuaian lahan terutama dalam bidang pertanian, pertambangan dan perkotaan (Kazemi *et al*, 2018). Derajat peluang yang dihasilkan dari analisis dengan GISMCDA tergantung pada bobot AHP dan nilai kelas variabelnya. Bobot AHP besar tidak bisa menjadi ukuran bahwa derajat peluangnya juga besar, karena ada faktor lain yaitu skala nilai dengan standarisasi data, keduanya bersifat melengkapi dan tidak dapat dipisahkan.

Secara *default* (pengaturan awal) teknik analisis WOA dengan ArcGIS akan menghasilkan 4 (empat) kelas keluaran, dimana nilai yang paling tinggi mewakili derajat kesesuaian yang paling tinggi. Maka derajat peluang yang muncul ada pada rentang 1 sampai 4, angka 1 menunjukkan peluang minimum dan 4 menunjukkan peluang maksimum (ArcGIS 10.2.2, *Item Description Weighted Overlay*). Kazemi *et al* (2018) membuat 5 (lima) nilai derajat kesesuaian dengan menggabungkan dua nilai terakhir menjadi satu, sehingga kelas kesesuaiannya menjadi sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai serta kurang sesuai dan tidak sesuai. Hal yang sama terjadi pada penetapan nilai akhir untuk analisis peluang menggunakan WOA, dimana kelas keluaran yang dihasilkan adalah sangat tinggi, tinggi, cukup tinggi serta rendah dan sangat rendah. Pengerucutan 5 kelas menjadi 4 kelas didasari oleh anggapan bahwa nilai terkecil pada hasil analisis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dan dimungkinkan untuk dianggap sama.

Tabel 5.3 Presentase Peluang Lahan Untuk Pengembangan Perkotaan

Urutan Nilai	Derajat Peluang	Luas (km ²)	Presentase
4	Sangat tinggi	15,448	1,253%
3	Tinggi	597,222	48,425%

Urutan Nilai	Derajat Peluang	Luas (km ²)	Presentase
2	Cukup tinggi	618,861	50,179%
1	Rendah & sangat rendah	1,769	0,143%
Jumlah		1233,300	100,00%

Sumber : Data diolah.

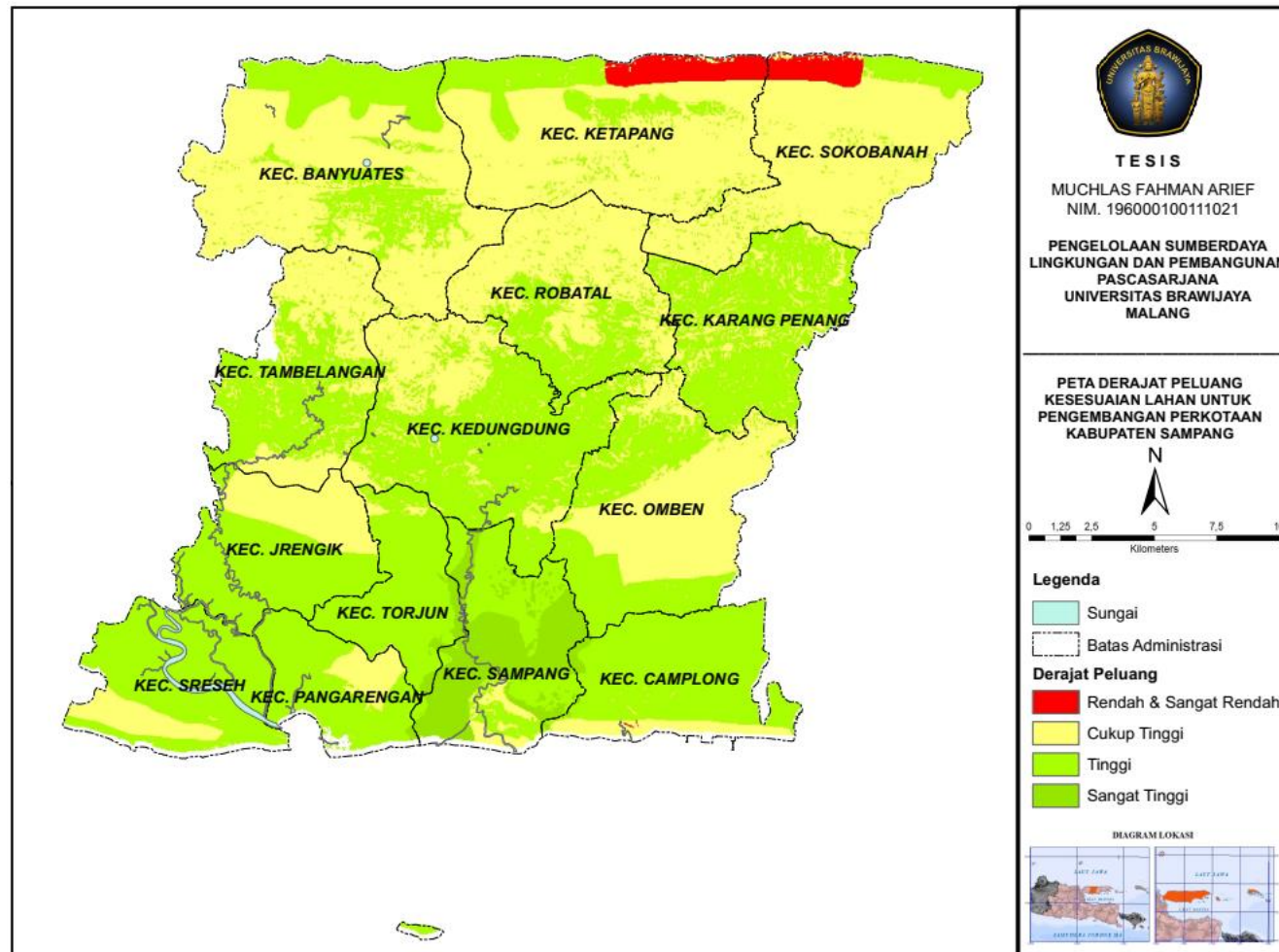
Tabel 5.3, presentase peluang kesesuaian untuk pengembangan kawasan perkotaan di Kabupaten Sampang didominasi oleh lahan dengan peluang kesesuaian cukup tinggi (50,179%), sedangkan lahan dengan peluang kesesuaian sangat tinggi hanya 15,448 km² atau 1,153%. Perbandingan antara jumlah kategori lahan dengan peluang kesesuaian tinggi dan sangat tinggi jika dibandingkan dengan peluang kesesuaian cukup tinggi hingga rendah dan sangat rendah adalah 49,68% : 50,32%, mengindikasikan bahwa separuh wilayah Kabupaten Sampang mempunyai peluang untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan yang berkelanjutan, dan separuhnya lagi membutuhkan perbaikan-perbaikan untuk mencapai kategori berpeluang baik dalam pengembangan perkotaan, jika variabel kendala diabaikan.

Gambar 5.2, nilai derajat peluang untuk pengembangan kawasan perkotaan dengan gradasi warna merah, kuning dan hijau. Warna merah untuk peluang sangat rendah dan rendah, hingga hijau untuk peluang sangat tinggi. Bagian utara Kabupaten Sampang yang terdiri dari perbukitan kapur, sebagian besar lahan terbuka, jumlah penduduk sedikit, jauh dari perkotaan dan jalan arteri cenderung didominasi oleh lahan dengan peluang sangat rendah dan rendah hingga cukup tinggi, sedangkan bagian selatan yang lebih datar, jumlah penduduk lebih padat, dilalui banyak sungai dan dekat dengan perkotaan didominasi lahan dengan peluang cukup tinggi hingga sangat tinggi. Bagian wilayah perkotaan (Kecamatan Sampang) didominasi oleh lahan dengan peluang sangat tinggi hingga cukup tinggi, hal ini dipengaruhi oleh kondisi wilayah yang termasuk daerah rawan bencana (banjir) dan memiliki bobot prioritas tinggi (31,75%). Kompleksitas

variabel yang mempengaruhi peta peluang menyebabkan tidak ada variabel variabel yang menonjol meskipun memiliki bobot prioritas yang tinggi.

Tabel 5.3 dan **gambar 5.2** memberikan gambaran wilayah dengan peluang kesesuaian untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan yang berkelanjutan. Peta peluang memuat 3 (tiga) variabel utama indikator pengembangan perkotaan yang berkelanjutan yaitu topografi, geologi, dan sosial ekonomi. Variabel topografi dan geologi pada dasarnya memberikan pengaruh pada variabel sosial ekonomi, misalnya lahan dengan kemiringan lereng kecil cenderung lebih mudah ditinggali daripada lahan dengan kemiringan lereng tinggi, menyebabkan jumlah penduduk bertambah seiring dengan mudahnya pengembangan wilayah dengan pembangunan infrastruktur dan sarana prasarana. Wilayah dengan peluang kesesuaian yang sangat tinggi terdapat pada daerah dengan variabel-variabel fisik dan sosial ekonomi yang bertautan. Wilayah pada kawasan perkotaan Kabupaten Sampang yang berpeluang sangat tinggi dalam analisa kesesuaian merupakan sebagian wilayah perkotaan yang wilayahnya relatif datar, tidak berbukit-bukit, dengan dengan jalan arteri, dan kepadatan penduduk tinggi.

Pada beberapa penelitian, pemetaan peluang dengan teknik WOA (*Weighted Overlay Analysis*) dianggap cukup untuk menggambarkan kesesuaian lahan, namun variabel kendala harus dimasukkan sebagai pembatas dan penghambat yang harus ditonjolkan agar sejalan dengan prinsip berkelanjutan. Variabel kendala mewakili komponen ekologi yang tidak boleh dilanggar dalam pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan, berhubungan dengan nilai-nilai sejarah, kearifan lokal dan identitas yang harus dipertahankan untuk diwariskan pada generasi yang akan datang (Liu *et al*, 2014).



Gambar 5.2 **Peta Derajat Peluang**
 Sumber : Data diolah

5.1.2 Pemetaan Kendala / *Constraint Mapping*

Variabel pembatas dan penghambat mempunyai kesamaan peran dalam analisis kesesuaian lahan, menggambarkan faktor ekologi yang tidak boleh dikembangkan menjadi lahan perkotaan karena akan mengganggu prinsip keberlanjutan. Variabel pembatas dan penghambat disebut juga sebagai kontribusi lingkungan dalam pengendalian pembangunan berkelanjutan, besaran nilai kontribusi lingkungan bergantung pada potensi kerusakan ekologi akibat pembangunan (McDowell *et al*, 2018).

5.1.2.1 Standarisasi Data

Standarisasi data pada variabel kendala (*constraint criteria*) berbeda dengan standarisasi data pada variabel peluang. Standarisasi variabel kendala bertujuan untuk menonjolkan identitas wilayah yang menjadi kendala dalam pengembangan kawasan perkotaan, hal ini sesuai dengan konsep variabel kendala dalam analisa kesesuaian lahan dengan metode MCDA (*Multi Criteria Decision-making Analysis*). Faktor kendala ekologis dalam analisis bernilai negatif karena mewakili kawasan yang dilindungi dari pengembangan lahan seperti dijelaskan dalam Bab III bagian 3.4.2 tentang Standarisasi Data.

Tabel 5.4 Standarisasi Data pada Sub Variabel Kendala

Sub Variabel		Skoring/Ranking	
		Pembatas (-0,5)	Penghambat (-1)
C1 ¹	Sungai	-	Garis sempadan sungai minimal 15 m.
	Danau	-	Garis sempadan danau minimal 50 m.
C2 ²	Air Tanah	200 m dari pusat mata air	-
C3 ³	Lahan pertanian	Lahan pertanian irigasi	-
C4 ⁴	Ruang terbuka hijau	Pada area RTH	-
C5 ⁴	Warisan alam dan budaya daerah	-	Pada area

Sub Variabel		Skoring/Ranking	
		Pembatas (-0,5)	Penghambat (-1)
C6 ⁴	Resor wisata dan situs bersejarah	-	Pada area
C7 ⁴	Hutan dan taman kota	-	Pada area
C8 ⁴	Sumber mata air yang dilindungi	-	Pada area

Sumber : 1) Peraturan Menteri PUPR No.28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Danau, 2) Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sumber Daya Air, 3) Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi, 4) Liu *et al* (2014).

Tabel 5.4, penilaian pada variabel kendala didasarkan pada teori bahwa nilai yang lebih kecil menunjukkan bahwa variabel mempunyai faktor yang lebih menonjol dan sulit untuk dikembangkan menjadi fungsi-fungsi lain. Variabel C1 (air permukaan), C5 (warisan alam dan budaya daerah), C6 (resor wisata dan situs bersejarah), C7 (hutan dan taman kota), dan C8 (sumber mata air yang dilindungi) mempunyai nilai -1 karena lahan pada daerah-daerah dengan variabel tersebut sulit dikembangkan menjadi area perkotaan. Sedangkan sub variabel C2 (air tanah) , C3 (lahan pertanian), dan C4 (ruang terbuka hijau) relatif lebih mudah dari sub variabel lain dalam pengembangan menjadi fungsi lain, tetapi masih bersifat membatasi, karena usaha untuk pengembangan kawasan di daerah dengan sub variabel tersebut membutuhkan proses yang lama dan biaya yang tidak sedikit.

Penilaian pada setiap sub variabel dibangun dengan standar yang berlaku dalam peraturan tata ruang, disertai dengan pemahaman tentang kondisi lahan sehingga bersifat logis untuk diklasifikasikan dalam variabel kendala. Variabel-variabel yang ada dianggap sesuai dengan karakteristik Kabupaten Sampang dan mewakili kapasitas maksimum variabel pembatas dalam analisis kesesuaian lahan menurut teori dalam penelitian-penelitian sebelumnya.

Setiap peta yang memuat data variabel kendala yang sudah distandarisasi diproses menjadi format raster sehingga mempunyai *single identity* seperti pada

peta peluang. **Gambar 5.3** menunjukkan peta format raster sub variabel air permukaan. Daerah *buffering* termasuk bagian dari letak air permukaan mempunyai nilai -1 merupakan indikasi bahwa area-area tersebut membatasi pengembangan kawasan untuk perkotaan, daerah lain mempunyai nilai nol dan tidak berpengaruh dalam proses analisis. Beberapa penelitian memberikan nilai yang lebih rendah pada variabel pembatas untuk lebih menonjolkan fungsi ekologis.

Peta nilai kendala untuk sub variabel air permukaan (Gambar 5.3), daerah yang dianggap kendala adalah sempadan pada sungai dan danau, dengan penambahan beberapa lapis dengan teknik *buffering* sehingga cakupannya lebih luas. Daerah sempadan berbeda dengan daerah aliran sungai (DAS), daerah aliran sungai adalah daerah yang dibatasi oleh titik-titik tinggi dimana air yang berasal dari hujan jatuh, terkumpul dalam daerah aliran sungai. Sementara sempadan adalah garis batas luar pengamanan yang ditetapkan dalam mendirikan bangunan dan atau pagar yang ditarik pada jarak tertentu sejajar dengan tepi terluar. Garis sempadan sungai ditetapkan sejauh 15 m dan garis sempadan danau ditetapkan sejauh 50 m berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No.28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Danau.

Gambar 5.3, nilai kendala untuk sub variabel air permukaan (C1) dimana area berwarna mempunyai mempunyai nilai -1 dan area selain itu mempunyai nilai 0. Nilai -1 mengindikasikan identitas ekologi yaitu air permukaan yang merupakan faktor pembatas dalam pengembangan kawasan perkotaan, hal ini berarti kawasan tersebut menjadi penghalang/ penghambat dalam pengembangan kawasan perkotaan. Sub variabel air permukaan dianggap sebagai bagian wilayah yang tidak bisa dikembangkan menjadi kawasan perkotaan, pengembangan pada wilayah sungai dan danau dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem dan berakibat fatal pada keberlanjutan kehidupan masyarakat dan lingkungan. Wilayah

dengan nilai kendala -1 bersifat restriktif dan sangat rentan terhadap kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh pembangunan.

Wilayah perkotaan Kabupaten Sampang dilewati oleh Sungai Kemuning yang bermuara di Kecamatan Kedungdung dan berakhir di sisi selatan perkotaan. Daerah Aliran Sungai (DAS) Kemuning berada wilayah perkotaan dan tidak sesuai untuk dikembangkan. Wilayah sempadan sungai (10-20 m dari bibir sungai) merupakan wilayah terlarang bagi kegiatan konstruksi, selain penguatan tanggul sungai (Peraturan Pemerintah No.38 Tahun 2011 tentang Sungai). Wilayah sempadan sungai harus dihindarkan kembali untuk mencegah banjir dan tanah longsor. Karena itu, wilayah sepanjang Sungai Kemuning dan sempadannya merupakan penghambat dalam analisis kesesuaian lahan yang membatasi pembangunan perkotaan. Hal ini karena daerah sempadan sungai dan danau merupakan kawasan lindung. Kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian Lingkungan Hidup yang mencakup sumber daya alam, sumber daya buatan serta budaya bangsa guna kepentingan pembangunan berkelanjutan (Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang). Pembangunan yang melampaui batas variabel penghambat mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem yang berakibat buruk pada lingkungan dan masyarakat apabila dibudidayakan.

Penetapan nilai standar untuk variabel kendala bertujuan untuk menghindari penggunaan lahan pada area yang memiliki nilai negatif, menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah bencana, dan termasuk dalam tujuan keberlanjutan kawasan perkotaan. Dalam analisis kesesuaian, variabel kendala kemungkinan terlihat menonjol jika dibandingkan dengan variabel peluang, karena nilainya yang negatif dan mempunyai batas (*boundaries*), hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran batas pembangunan yang bisa dilakukan dan tidak, sebagai bagian dari

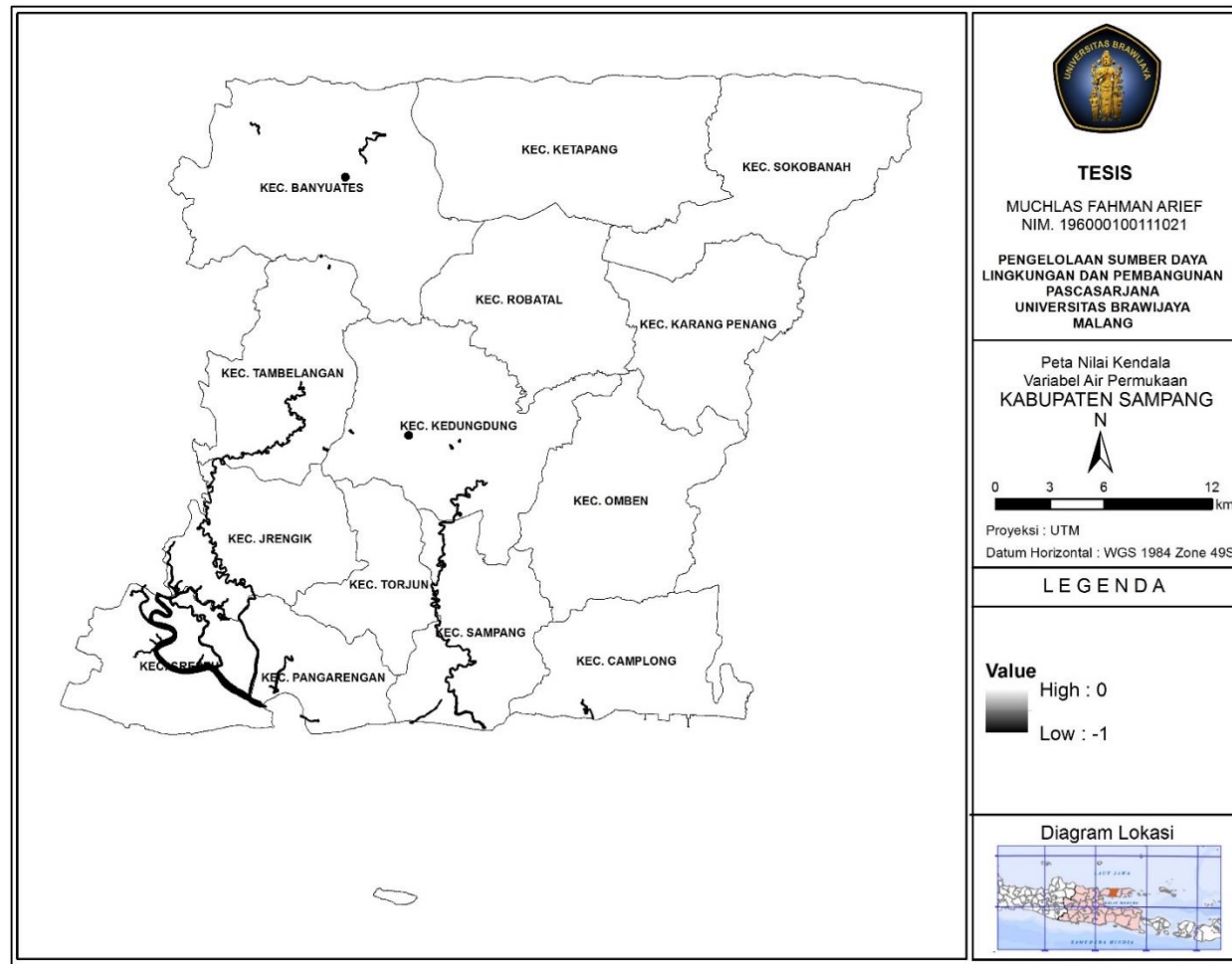
prinsip pembangunan berkelanjutan. Gambar lain yang menunjukkan nilai kendala untuk masing-masing variabel kendala dalam ***lampiran 4***.

5.1.2.2 Peta Kendala

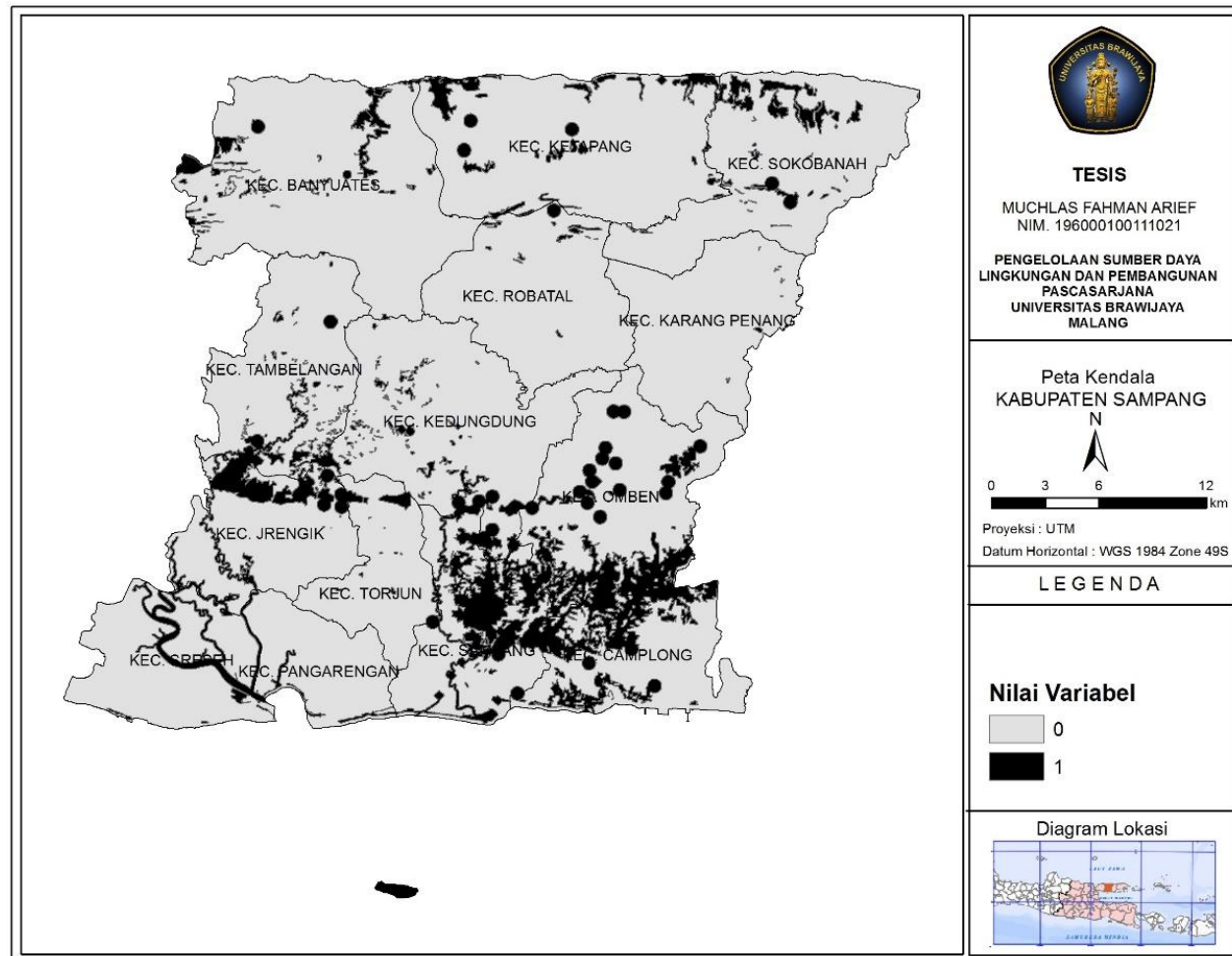
Peta kendala didapatkan dari proses *overlay* dengan persamaan *Boolean* untuk mempertahankan nilai dari ekologi sebagai bentuk perlindungan terhadap variabel ekologi yang menjadi pembatas dalam pengembangan kawasan perkotaan seperti dijelaskan dalam Bab III bagian 3.4.3 tentang evaluasi multikriteria. *Overlay* peta variabel kendala dengan persamaan *Boolean* dilakukan dengan tujuan menggambarkan secara utuh setiap variabel kendala, sesuai hukum Liebig bahwa keberlanjutan pada sumber-sumber kehidupan (air, udara, tanah) harus diupayakan dan dipertahankan untuk menyokong kehidupan generasi selanjutnya (Liu *et al*, 2014).

Peta kendala menunjukkan warna hitam sebagai daerah yang menjadi pembatas pengembangan lahan (**gambar 5.4**) dan daerah lain bernilai 0. Berbeda dengan peta peluang, dalam peta kendala semua variabel menonjol dan dapat terlihat jelas. Lahan dengan kriteria kendala terbanyak berada di bagian selatan, tepatnya di wilayah perkotaan (Kecamatan Sampang), Kecamatan Camplong dan Kecamatan Omben, berhubungan dengan banyaknya lahan pertanian irigasi, air tanah dan sebagian air permukaan. Lahan dengan kriteria kendala sedikit yaitu Kecamatan Karangpenang dan Robatal, berhubungan dengan lahan terbuka, area perkebunan dan sedikit air tanah.

Peta kendala memuat wilayah yang sensitif terhadap sumberdaya alam dan manusia, perubahan persepsi pada wilayah membuat hasil analisis berubah. Variabel-variabel kendala bersifat mengikat, sehingga tidak ada kompensasi yang diperbolehkan, wilayah di luar wilayah kendala dianggap nol, tidak memberikan kontribusi, walaupun memiliki faktor peluang yang baik.



Gambar 5.3 Peta Nilai Kendala untuk Sub Variabel Air Permukaan
 Sumber : Data diolah



Gambar 5.4 **Peta Kendala**
Sumber : Data diolah

5.1.3 Peta Kesesuaian Lahan

Peta kesesuaian diperoleh dari hasil *overlay* peta peluang dan peta kendala. Hasil *overlay* berupa nilai berpasangan antara nilai peluang (1-4) dan nilai kendala (0-1) yang dianalisis menggunakan algoritma *k-means* untuk mengklasifikasikan nilai-nilai tersebut kedalam 4 kelas berdasarkan kedekatan sifat dan karakter nilai (Bab III bagian 3.4.3 tentang Evaluasi Multikriteria). Analisa *k-means* menggunakan perangkat lunak SPSS dan menghasilkan data perhitungan dalam ***lampiran 5***. Selanjutnya hasil *clustering* dimasukkan dalam peta kesesuaian lahan. *Clustering* merupakan teknik pengolahan data yang banyak dipakai untuk proses akhir penentuan keputusan karena bersifat non-hierarki. Algoritma *k-means* membutuhkan waktu yang lebih cepat dibandingkan alat analisis lain yang mempunyai fungsi yang sama (Ridlo *et al*, 2017).

Tabel 5.5 Nilai Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Perkotaan

Urutan Nilai	Kesesuaian	Luas (km ²)	Presentase
4	Sangat sesuai	525,653	42,62%
3	Sesuai	111,140	9,01%
2	Cukup sesuai	486,959	39,48%
1	Sedikit sesuai & tidak sesuai	109,548	8,88%
Total		123,300	100,00%

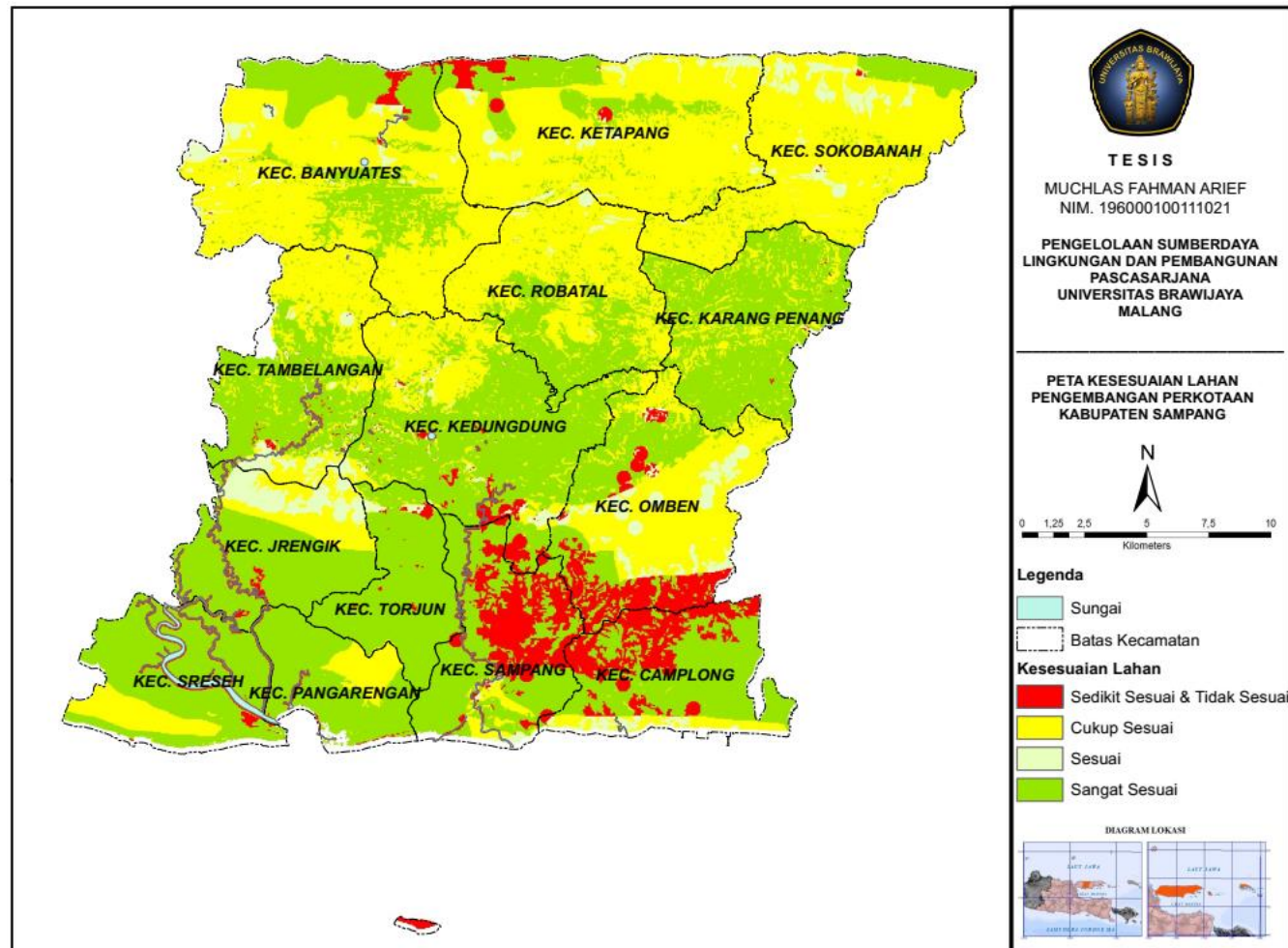
Sumber : Data diolah

Tabel 5.5, hasil pemetaan kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Sampang berada pada kondisi sangat sesuai untuk pengembangan perkotaan (42,62%) atau seluas 525,653 km², hampir separuh dari total wilayah. Hal ini dikarenakan peluang kesesuaian lahan kategori tinggi dan sangat tinggi sebesar 49,68% (**tabel 5.3**). Lahan dengan kondisi sedikit sesuai dan tidak sesuai untuk pengembangan perkotaan sebesar 8,88% atau seluas 109,548 km², sejalan dengan peta peluang yang hanya memuat 0,143% lahan dengan peluang rendah dan sangat rendah. Perbandingan antara jumlah presentase lahan kategori sangat sesuai dan sesuai, dengan jumlah presentase lahan kategori cukup sesuai dan sedikit sesuai dan

tidak sesuai adalah 51,63% : 48,37%, mengindikasikan bahwa lebih dari separuh wilayah Kabupaten Sampang siap untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan, dan separuhnya lagi memerlukan perbaikan-perbaikan. Luasan wilayah Kabupaten Sampang kategori sangat sesuai untuk pengembangan kawasan perkotaan yang hampir mencapai separuh wilayah memungkinkan untuk dilakukan perluasan wilayah perkotaan. Pengembangan wilayah perkotaan bertujuan untuk membuat tatanan perkotaan baru yang memenuhi prinsip keberlanjutan.

Perbandingan 51,63% : 48,37% antara lahan yang siap dikembangkan dan tidak, mengindikasikan bahwa Kabupaten Sampang mempunyai sumberdaya lahan yang cukup untuk mengembangkan kawasan perkotaan, baik dengan memperluas wilayah maupun dengan memindahkan pusat kegiatan ekonomi dan pemerintahan. Pemetaan peluang mengindikasikan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Sampang berpotensi untuk dikembangkan, sementara pemetaan kendala membuat batas-batas wilayah yang tidak bisa dikembangkan karena mengandung unsur ekologi dan merusak prinsip keberlanjutan. Baik peta peluang maupun peta kendala mengandung variabel-variabel yang mendukung dan menghambat pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan.

Proses analisis dengan WOA (*Weighted Overlay Analysis*) untuk pemetaan peluang, operasi *Boolean* untuk pemetaan kendala, dan *overlay* dipadukan dengan analisis statistik membuat satu data kesesuaian yang kompleks. Pada setiap kategori kesesuaian lahan memuat informasi variabel fisik, sosial dan ekonomi yang menjadi satu kesatuan. Data kesesuaian lahan yang kompleks merupakan alat pendukung keputusan pengambil kebijakan untuk pengembangan kawasan perkotaan di Kabupaten Sampang. Komposisi lahan dengan tingkat kesesuaian yang beragam memuat informasi tentang hal-hal yang perlu dilakukan untuk pengembangan perkotaan.



Gambar 5.5 Peta Kesesuaian Lahan di Kabupaten Sampang

Sumber : Data diolah.

Gambar 5.5, persebaran wilayah dengan kesesuaian sangat tinggi hampir merata di wilayah selatan Kabupaten Sampang, berdekatan dengan Bagian Wilayah Perkotaan (BWP), sampai ke arah utara sebelum bertemu dengan kawasan perbukitan. Bagian Wilayah Perkotaan (BWP) Kabupaten Sampang (Kecamatan Sampang) terdiri dari wilayah dengan kesesuaian lahan sangat tinggi hingga sangat rendah. Sebagian besar wilayah Kecamatan Sampang adalah wilayah kategori tidak sesuai karena terdiri dari lahan dengan peluang cukup dan sebagian besar merupakan pertanian irigasi, kawasan rawan bencana serta beberapa sumber mata air, hal ini mengindikasikan perlunya pembenahan pada kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian Lingkungan Hidup yang mencakup sumber alam, sumber daya buatan, dan nilai sejarah serta budaya bangsa guna kepentingan pembangunan berkelanjutan perkotaan terutama pada kawasan rawan bencana. Kecamatan dengan wilayah kesesuaian sangat tinggi yang berdekatan dengan BWP adalah Kecamatan Torjun dan Kecamatan Pangarengan, merupakan pilihan baik dalam pengembangan kawasan perkotaan. Kelas kesesuaian lahan di Kabupaten Sampang dijelaskan sebagai berikut :

(1). Sangat Sesuai (*Highly Suitable*)

Wilayah kategori sangat sesuai diidentifikasi sebagai wilayah yang siap untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan berkelanjutan. Wilayah kesesuaian sangat tinggi terdapat pada setiap kecamatan dengan komposisi beragam. Kecamatan dengan komposisi wilayah kesesuaian sangat tinggi adalah Kecamatan Torjun, hampir 100% sesuai untuk pengembangan kawasan perkotaan dan pilihan yang menarik untuk perluasan kawasan perkotaan Kabupaten Sampang (**Gambar 5.5**). Kecamatan Torjun tidak dilalui oleh kawasan rawan bencana, dekat dengan jalan arteri dan kawasan perkotaan Kabupaten Sampang. Kecamatan Torjun memiliki kemiringan

lereng relatif datar (0-8%), jumlah penduduk yang tidak terlalu padat dan faktor kendala yang relatif rendah.

(2). Sesuai (*Suitable*)

Wilayah kategori sesuai diidentifikasi sebagai wilayah yang cukup menguntungkan untuk dikembangkan sebagai kawasan perkotaan. Wilayah kategori sesuai untuk pengembangan perkotaan berkelanjutan sebesar 9,01% dari total wilayah Kabupaten Sampang, tersebar di beberapa kecamatan yaitu Kecamatan Jrengik, Kecamatan Omben, Kecamatan Camplong, Kecamatan Sokobanah, dan Kecamatan Ketapang.

(3). Cukup sesuai (*Moderately Suitable*)

Wilayah kategori kesesuaian cukup adalah kawasan yang dianggap memadai dalam pengembangan kawasan perkotaan, namun memerlukan perbaikan-perbaikan tertentu yang bersifat terus-menerus. Wilayah kategori cukup sesuai tersebar di semua kecamatan selain Kecamatan Torjun. Wilayah kategori kesesuaian cukup mendominasi kawasan utara yang merupakan wilayah perbukitan dan kepadatan penduduk rendah.

(4). Sedikit Sesuai dan Tidak Sesuai (*Marginally Suitable & Not Suitable*)

Wilayah kategori sedikit sesuai dan tidak sesuai didefinisikan sebagai wilayah dengan pembatas yang berat, sulit untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan dan membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Sebagian besar wilayah kategori sedikit sesuai dan tidak sesuai terdapat pada Bagian Wilayah Perkotaan (BWP), sebagian kecil di Kecamatan Camplong, Kecamatan Omben, dan Kecamatan Kedungdung. Berdasarkan **gambar 5.5** maka dapat disimpulkan bahwa kondisi wilayah perkotaan di Kabupaten Sampang pada saat ini berada dalam kategori cukup sesuai dan belum ideal sebagai wilayah perkotaan, variabel-variabel ekologi yang dianalisis memberikan gambaran bahwa area perkotaan Kabupaten Sampang tidak

memenuhi kriteria kawasan perkotaan berkelanjutan. Wilayah dengan kategori cukup sesuai membutuhkan perbaikan dan pembenahan cukup berat dengan cara mengurangi faktor-faktor yang menjadi penghambat pengembangan kawasan dan meningkatkan kualitas lahan. Peningkatan kualitas lahan dapat dilakukan dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan dan kondisi sosial ekonomi.

Tabel 5.6 Kesesuaian Lahan Berdasarkan Kecamatan

Kecamatan	Kesesuaian Lahan							
	Tidak Sesuai & Sedikit Sesuai		Cukup Sesuai		Sesuai		Sangat Sesuai	
	Luas (km ²)	%	Luas (km ²)	%	Luas (km ²)	%	Luas (km ²)	%
Sokobanah	0,000	0,00%	83,726	6,79%	15,836	1,28%	9,499	0,77%
Ketapang	2,599	0,21%	91,908	7,45%	11,474	0,93%	19,298	1,56%
Robatal	0,000	0,00%	52,755	4,28%	2,256	0,18%	26,333	2,14%
Omben	21,327	1,73%	47,819	3,88%	20,329	1,65%	26,836	2,18%
Pangarengan	2,600	0,21%	8,599	0,70%	1,024	0,08%	30,467	2,47%
Camplong	22,342	1,81%	5,314	0,43%	5,066	0,41%	36,413	2,95%
Jrengik	2,728	0,22%	9,236	0,75%	16,604	1,35%	36,782	2,98%
Sampang	29,105	2,36%	1,951	0,16%	1,013	0,08%	37,941	3,08%
Banyuwates	0,298	0,02%	90,731	7,36%	10,495	0,85%	39,706	3,22%
Tambelangan	4,430	0,36%	32,548	2,64%	12,424	1,01%	40,568	3,29%
Torjun	1,308	0,11%	0,590	0,05%	1,542	0,13%	40,750	3,30%
Sreseh	11,487	0,93%	12,152	0,99%	1,887	0,15%	45,873	3,72%
Karang Penang	3,199	0,26%	16,841	1,37%	3,204	0,26%	61,006	4,95%
Kedungdung	8,125	0,66%	32,788	2,66%	7,987	0,65%	74,181	6,01%
Total	109,548	8,88%	486,959	39,48%	111,14	9,01%	525,653	42,62%

Sumber : Data diolah

Tabel 5.6, urutan nilai kesesuaian dari kecamatan dengan nilai kesesuaian lahan terendah hingga tertinggi, Kecamatan Kedungdung merupakan wilayah dengan luas kesesuaian lahan tertinggi (6,01%), dan Kecamatan Sokobanah merupakan wilayah dengan luas kesesuaian terendah (0,77%). Sementara itu Kecamatan Sampang yang merupakan kawasan perkotaan mempunyai lahan yang tidak sesuai terbesar (2,36%), hal ini mengindikasikan beberapa hal;

- Kecamatan Kedungdung merupakan kecamatan dengan luas wilayah terbesar ke empat (9,98%) dan berbatasan langsung dengan Kecamatan Sampang yang merupakan kawasan perkotaan (**tabel 4.1**).
- Kecamatan Kedungdung merupakan hulu Sungai Kemuning yang mengalir ke Kecamatan Sampang dan menjadi penyebab utama terjadinya banjir di kawasan perkotaan. Kecamatan Kedungdung jauh dari kawasan bencana banjir dan tanah longsor.
- Kecamatan Kedungdung memiliki faktor fisik yang mendukung kesesuaian lahan dengan kemiringan lereng datar dan bergelombang, serta elevasi lahan antara 35-75 mdpl, lebih tinggi dari permukaan air laut setempat (37,28 mdpl) namun masih tergolong dataran rendah dan beberapa faktor fisik lain.
- Kecamatan Sokobanah terletak di sebelah utara Kabupaten Sampang dan merupakan dataran tinggi yang kemiringan lerengnya didominasi lahan curam. Kecamatan Sokobanah merupakan kawasan rawan bencana abrasi laut, hal ini mengakibatkan lahan di Kecamatan Sokobanah memiliki kesesuaian yang paling kecil (0,77%).
- Kecamatan Sampang yang merupakan kawasan perkotaan memiliki lahan tidak sesuai paling besar (2,36%) karena merupakan kawasan rawan bencana banjir, sebagian besar wilayahnya merupakan lahan pertanian irigasi, dan memiliki faktor-faktor fisik dengan peluang rendah untuk kesesuaian lahan.

Tabel 5.6, memetakan wilayah kesesuaian menurut kecamatan bertujuan untuk mengetahui peran setiap wilayah dalam penataan ruang. Evaluasi pada pola penataan ruang di Kabupaten Sampang diperlukan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian lahan memberikan kontribusi pada pemanfaatan kawasan. Fungsi-fungsi kawasan digambarkan oleh peta pola ruang RTRW Kabupaten Sampang tahun 2009-2029 (gambar 5.6)

Gambar 5.6 **Peta Rencana Pola Ruang RTRW Kab.Sampang Tahun 2009-2029**
Sumber : Dokumen RTRW Kabupaten Sampang Tahun 2009-2029

Gambar 5.6, pola ruang di Kabupaten Sampang dibagi menjadi empat rencana pengembangan yaitu; kawasan lindung, kawasan budidaya, pertambangan dan pariwisata. Rencana kawasan lindung terdiri dari hutan lindung, kawasan perlindungan setempat, kawasan resapan air, mata air dan cagar budaya. Rencana pertambangan terdiri dari tambang batu gamping, tambang batu putih, tambang kalsit, tambang minyak dan gas bumi, tambang pasir kuarsa, tambang fosfat, dan tambang tanah liat. Rencana kawasan budidaya terdiri dari tambak garam, hutan produksi, hutan produksi terbatas, perkebunan, perikanan tambak, permukiman, pertanian lahan pangan berkelanjutan, tanah ladang, rencana kawasan permukiman, rencana kawasan industri, rencana pengembangan perdagangan dan jasa, serta rencana pelabuhan. Rencana pariwisata sebagian besar merupakan resort wisata yang sudah ada dan perlu pengembangan.

Rencana pola ruang kawasan perkotaan (Kecamatan Sampang) adalah pariwisata, rencana kawasan permukiman, kawasan resapan air, rencana kawasan industri dan ladang garam. Kawasan perkotaan tidak direncanakan untuk menjadi pusat pengembangan perdagangan dan jasa mengingat berada di kawasan rawan bencana. Wilayah yang diproyeksikan menjadi pusat pengembangan perdagangan dan jasa adalah Kecamatan Torjun, pada sepanjang jalan arteri. Kawasan perkotaan mempunyai Pelabuhan Tanglok yang berfungsi sebagai sarana penyeberangan utama ke Mandangin, namun rencana pelabuhan terdapat di Kecamatan Camplong yang merupakan kawasan pesisir. Hal ini mengindikasikan bahwa rencana pengembangan perkotaan dilakukan di wilayah sekitar kawasan perkotaan.

Evaluasi kesesuaian lahan pada rencana pola ruang RTRW Kabupaten Sampang diperlukan untuk mengetahui kecocokan rencana pengembangan kawasan perkotaan dan kesesuaian lahannya. Maka *overlay* dilakukan pada peta rencana pola ruang dan peta kesesuaian lahan (gambar 5.7)

Gambar 5.7 Peta Rencana Pola Ruang dan Kesesuaian Lahan
Sumber : Data diolah

Gambar 5.7 kawasan perkotaan (Kecamatan Sampang) berada pada kategori lahan tidak sesuai hingga sangat sesuai (**tabel 5.6**), namun sebagian besar wilayahnya merupakan lahan tidak sesuai untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan. Kawasan perkotaan menurut rencana pola ruang terdiri dari kawasan resapan air di sepanjang Sungai Kemuning, mengindikasikan bahwa pengendalian bencana banjir merupakan prioritas utama dalam perencanaan tata ruang di kawasan perkotaan, namun mengurangi kawasan permukiman, hal ini akan membuat perpindahan penduduk dari kawasan perkotaan menuju wilayah bebas bencana. Sementara itu, kawasan pesisir perkotaan direncanakan sebagai tambak garam, sedikit dari wilayah perkotaan yang direncanakan menjadi kawasan permukiman. Rencana pariwisata yang terdiri dari Goa Lebar, Goa Kelelawar, Sumur Draksan, Makam Rato Ebu di kawasan perkotaan berada pada wilayah dengan kategori sangat sesuai, akan menumbuhkan kawasan perkotaan menjadi kawasan wisata.

Kecamatan Kedungdung yang merupakan wilayah dengan kesesuaian tertinggi (6,01%) dalam peta pola ruang diproyeksikan menjadi kawasan permukiman, hutan produksi, hutan produksi terbatas, dan perikanan tambak. Dari rencana pola ruang, Kecamatan Kedungdung tidak diproyeksikan untuk menjadi kawasan perkotaan, tidak ada rencana pengembangan industri, perdagangan dan jasa. Resort wisata yang ada hanya Waduk Klampis dan tidak didukung oleh kedekatan dengan jalan arteri.

Wilayah yang mungkin untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan menurut pola ruang dan kesesuaian lahan adalah Kecamatan Torjun dan Kecamatan Jrengik. Kecamatan Torjun memiliki presentase kesesuaian yang tinggi (3,30%) begitu pula Kecamatan Jrengik (2,98%). Rencana pola ruang Kecamatan Jrengik terdiri dari permukiman, kawasan industri, dan perikanan

tambak. Kecamatan Jrengik dimungkinkan untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan karena dilewati oleh jalan arteri dan sebagian besar merupakan kawasan bebas bencana. Kecamatan Torjun juga mempunyai peluang besar untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan. Presentase kesesuaian lebih besar dari Kecamatan Jrengik dan presentase ketidaksesuaian lebih kecil (0,11%). Kecamatan Torjun dilewati oleh jalur arteri, berbatasan langsung dengan Kecamatan Sampang, dan jauh dari kawasan rawan bencana. Rencana pola ruang Kecamatan Torjun terdiri dari permukiman, kawasan industri, perikanan tambak, dan rencana pusat pengembangan perdagangan dan jasa di sepanjang jalan arteri. Faktor-faktor fisik mendukung kesesuaian lahan, dengan ketinggian lahan pada 35-75 mdpl, dan kemiringan lereng yang relatif landai, serta jumlah penduduk yang sebanding dengan luas wilayah. Dengan mempertimbangkan kesesuaian lahan yang tinggi dan rencana pola ruang, maka Kecamatan Torjun merupakan pilihan yang baik dalam pengembangan kawasan perkotaan.

5.2 Faktor Pendukung dan Penghambat Pengembangan Kawasan Perkotaan

Faktor pendukung dan penghambat merepresentasikan karakter dua variabel utama yaitu variabel peluang dan variabel kendala. Peta kesesuaian lahan dikembalikan ke format *shape* (.shp) untuk dianalisis menggunakan *overlay* dengan peta peluang untuk menentukan faktor pendukung, kemudian *overlay* dengan peta kendala untuk menentukan faktor penghambat. *Overlay* bertujuan untuk melihat atribut peta yang berpasangan antara peta kesesuaian, peta peluang dan peta kendala. Atribut peta peluang yang berpasangan dengan atribut peta kesesuaian kategori sangat sesuai adalah faktor pendukung kesesuaian lahan, dan atribut peta kendala yang berpasangan dengan atribut kesesuaian kategori tidak sesuai adalah faktor penghambat kesesuaian lahan.

Tabel 5.7 Variabel Pendukung dan Penghambat

No	Variabel	Kode	Skoring/Kelas	Nilai
A.	<i>Pendukung</i>	P		
1.	Elevasi lahan	P1	4	35-75 m
2.	Kemiringan	P2	4	0-8%
3.	Tipe Morfologi	P3	4	Datar & bergelombang
4.	Kondisi teknis geologi	P4	5	Kepekaan terhadap erosi rendah
5.	Paparan bahaya geologis	P5	5	Kawasan tidak rawan bencana
6.	Tipe penggunaan lahan	P6	5	Permukiman, industri & tambang
7.	Kedekatan dengan jalan	P7	4	500-1000 m
8.	Kedekatan dengan perkotaan	P8	5	< 500 m
			4	500-1000 m
9.	Kepadatan penduduk	P9	5	>1000 org/km ²
B.	<i>Penghambat</i>	C		
1.	Air Permukaan	C1	-1	Garis sempadan sungai dan danau
2.	Lahan Pertanian	C3	-0.5	Lahan pertanian irigasi
3.	Warisan alam dan budaya daerah	C5	-1	Pada area
4.	Resor wisata dan situs bersejarah	C6	-1	Pada area
5.	Sumber mata air yang dilindungi	C8	1	Pada area

Sumber : Data diolah

Tabel 5.7, hampir semua faktor pendukung dari variabel peluang mempunyai peranan besar (skor 4-5) yaitu sub variabel elevasi lahan, kemiringan, tipe morfologi, kondisi teknis geologis, paparan bahaya geologis, tipe penggunaan lahan, kedekatan dengan jalan, kedekatan dengan perkotaan dan kepadatan penduduk. Setiap sub variabel yang mendukung pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Elevasi lahan pada ketinggian 35 sampai 75 mdpl. Ketinggian lahan yang cocok untuk kawasan perkotaan adalah di atas permukaan air laut setempat untuk menghindari bahaya genangan akibat laju air permukaan yang tertahan (SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan). Rata-rata tinggi wilayah Kabupaten Sampang menurut BPS (Badan Pusat Statistika) Provinsi Jawa Timur adalah 37,38 mdpl.
- Kemiringan lereng pada presentase kemiringan 0-8%. Kawasan yang terletak pada lahan dengan kemiringan datar-landai (0-8%) sangat baik digunakan sebagai kawasan perkotaan dengan pertimbangan daya dukung tinggi dan mudah diakses. Lahan dengan kemiringan lebih dari 8% membutuhkan rekayasa teknis untuk digunakan sebagai kawasan perkotaan karena akses yang sulit (SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan).
- Tipe morfologi (permukaan bumi) yang datar dan bergelombang. Tipe morfologi berhubungan dengan elevasi dan kemiringan lereng. Tipe morfologi datar dan bergelombang cocok digunakan sebagai kawasan perkotaan karena erodibilitas tanah tinggi (kepekaan terhadap erosi rendah) (SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan).
- Kondisi lahan dengan kepekaan terhadap erosi rendah. Lahan dengan kepekaan erosi rendah memiliki struktur batuan dan jenis tanah yang tahan terhadap erosi. Erodibilitas tanah berhubungan dengan mudah tidaknya tanah dihancurkan oleh air hujan atau aliran permukaan. Erodibilitas tergantung pada laju infiltrasi dan kapasitas tanah untuk bertahan terhadap penghancuran agregat. Erodibilitas tinggi mencegah longsor dan bencana lain yang lebih besar (Balittanah Kementerian Pertanian, 2021).
- Wilayah yang jauh dari bencana (daerah tidak rawan bencana). Pembangunan kawasan perkotaan harus memenuhi persyaratan teknis kesehatan, keamanan

dan kenyamanan masyarakat. Wilayah yang bebas dari bencana mendukung fungsi keamanan dan kenyamanan kota, masyarakat akan merasa aman dan nyaman jika mereka tinggal di kawasan bebas bencana . Bencana alam juga menghambat pembangunan karena menimbulkan kerugian fisik dan non fisik (SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan).

- Tipe penggunaan lahan berupa permukiman, industri dan tambang. Permukiman menempati wilayah paling luas dalam perkotaan, sejalan dengan perkembangan penduduk dan membentuk pola dan struktur kota, permukiman padat cenderung lebih cepat berkembang menjadi kawasan perkotaan daripada tipe penggunaan lahan yang lain (Harsusani, 2016). Kawasan industri dan pertambangan berperan penting dalam pertumbuhan dan pengembangan kota, berkaitan dengan modal ekonomi pembangunan dan kemandirian kota dalam memenuhi kebutuhan sumber daya. Kawasan industri dan pertambangan mendukung pengembangan perkotaan berkelanjutan dengan konservasi sumber daya melalui daur ulang, penggunaan kembali, dan pemulihan sumber daya dari limbah (Arora *et al*, 2017).
- Berada pada radius kurang dari 1000m dari jalan arteri dan kawasan perkotaan. Kedekatan dengan jalan arteri dan kawasan perkotaan berhubungan dengan efek aglomerasi. Daya tarik jalan berhubungan dengan kemudahan akses transportasi yang berpengaruh pada semua aspek kehidupan masyarakat. Kawasan perkotaan merupakan suatu bentuk aglomerasi permukiman akibat pertambahan penduduk, kemudian terbentuk aglomerasi industri, perdagangan dan jasa (Valent *et al*, 2021).
- Kepadatan penduduknya lebih dari 1000 orang/km². Perkembangan wilayah perkotaan cenderung diikuti pertambahan penduduk, menyebabkan pembangunan infrastruktur, sarana dan prasarana yang semakin kompleks.

Kepadatan penduduk menuntut tata ruang kota yang lebih fleksibel untuk menampung kebutuhan akan lahan dan sumber daya yang lain (Valent *et al*, 2021).

Faktor penghambat adalah variabel kendala yang mengisi komposisi lahan kategori sedikit seduai dan tidak sesuai (8,88% dari total wilayah). Faktor penghambat terdiri dari sub variabel air permukaan, lahan pertanian irigasi, warisan alam dan budaya daerah, resor wisata dan situs bersejarah, serta sumber mata air yang dilindungi (**tabel 5.4**). Wilayah diidentifikasi sebagai penghambat dalam pengembangan kawasan perkotaan jika terdapat air permukaan dan lahan di sekitarnya, lahan pertanian irigasi, warisan alam dan budaya daerah, resor wisata dan situs bersejarah, serta sumber mata air yang dilindungi dan daerah di sekitarnya. Pada kawasan dengan karakteristik lahan penghambat, pengembangan kawasan perkotaan sulit dilakukan, karena bertentangan dengan prinsip berkelanjutan.

Faktor pendukung dan penghambat adalah efek dari ketimpangan spasial dan *street environment* pada perencanaan pembangunan perkotaan yang berakibat pada ketidakmerataan pembangunan dalam suatu wilayah (Yuliandhari, 2016). Ketimpangan spasial bisa digambarkan oleh faktor penghambat yang berakibat pada ketidakseimbangan tipe penggunaan lahan, kepadatan penduduk, dan infrastruktur untuk penanganan bencana. *Street environment* disebut juga dengan aglomerasi yaitu efek yang ditimbulkan karena kedekatan dengan objek, sehingga *street environment* terwakili oleh wilayah aglomerasi perkotaan dan jalan, yang berakibat pada pemerataan pembangunan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan di Kabupaten Sampang, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisa multikriteria pada variabel peluang dan kendala, didapatkan bahwa hasil kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan di Kabupaten Sampang; 1) wilayah yang sangat sesuai untuk pengembangan perkotaan seluas 525,653 km² (42,62%) tersebar di semua kecamatan, 2) wilayah yang sesuai seluas 111,140 km² (9,01%) tersebar di beberapa kecamatan yaitu Kecamatan Jrengik, Kecamatan Omben, Kecamatan Camplong, Kecamatan Sokobanah, dan Kecamatan Ketapang, 3) wilayah yang cukup sesuai seluas 486,959 km² (39,48%) tersebar di semua kecamatan selain Kecamatan Torjun, 4) wilayah yang sedikit sesuai dan tidak sesuai untuk pengembangan perkotaan seluas 109,548 km² (8,88%) sebagian besar terdapat pada Kecamatan Sampang, dan sebagian kecil tersebar di Kecamatan Camplong, Kecamatan Omben, dan Kecamatan Kedungdung.
2. Berdasarkan analisa *overlay* pada peta kesesuaian, peta peluang dan peta kendala, faktor pendukung pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan di Kabupaten sampang terdiri dari 1) elevasi lahan pada ketinggian 35 – 75 m di atas permukaan laut, 2) kemiringan lereng 0-8%, 3) permukaan datar dan bergelombang, 4) lahan dengan kepekaan terhadap erosi rendah, 5) kawasan tidak rawan bencana, 6) tipe penggunaan lahan berupa permukiman, industri dan pertambangan, 7) berada pada radius kurang dari 1000m dari jalan arteri dan kawasan perkotaan, 8) kepadatan penduduk lebih dari 1000 orang/km².

Faktor penghambat pengembangan kawasan perkotaan berkelanjutan di Kabupaten sampang terdiri dari, 1) air permukaan (sungai dan danau), 2) lahan pertanian irigasi, 3) warisan alam dan budaya daerah, 4) resor wisata dan situs bersejarah, 5) sumber mata air yang dilindungi.

6.2 **Saran**

Analisis kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan di Kabupaten Sampang merupakan gambaran kesesuaian lahan untuk keperluan pengembangan kawasan perkotaan, perluasan wilayah perkotaan dan peningkatan kualitas lahan. Sebagian besar kondisi lahan yang hanya berada pada kondisi cukup sesuai terutama pada wilayah perkotaan seharusnya mendapat perhatian dari Pemerintah Daerah dalam rancana pembangunan jangka panjang. Adapun beberapa tindakan yang penting dilakukan antara lain :

1. Melakukan pembenahan pada wilayah yang rentan terhadap bencana geologis, seperti daerah rawan bencana, daerah dengan kerentanan erosi yang tinggi dan menata kembali kawasan permukiman, industri dan pertambangan. Pembenahan yang dimaksud adalah rencana jangka panjang yang dituangkan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta aplikasinya.
2. Melakukan perlindungan terhadap faktor-faktor ekologis yang berperan penting dalam menyokong kehidupan perkotaan yang berkelanjutan. Faktor-faktor ekologis berfungsi sebagai penyeimbang pengembangan kawasan perkotaan.
3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai rencana peruntukan lahan pada lahan-lahan dengan tingkat kesesuaian yang tinggi, dan analisis lanjutan untuk mengetahui usaha-usaha yang perlu dilakukan pada lahan dengan tingkat kesesuaian menengah hingga rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aburas, Maher M, dan Abdullah, Sabrina HO, dan Ramli, Mohammad F, dan Asha'ari, Zulfa H. 2017. *Land Suitability Analysis Of Urban Growth In Seremban Malaysia, Using Gis Based Analytical Hierarchy Process*. *Procedia Engineering* 198 (2017) 1128 – 1136 melalui <https://www.sciencedirect.com>
- Angelidou, Margarita dan Psaltoglou ,Artemis dan Komninos, Nicos dan Kakderi , Christina dan Tsarchopoulos, Panagiotis dan Panori, Anastasia. 2017. *Enhancing Sustainable Urban Development Through Smart City Applications*. *Journal of Science and Technology Policy Management* melalui www.emeraldinsight.com/2053-4620.htm
- Balai Penelitian Tanah, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2021. Kepekaan Tanah terhadap Erosi melalui <https://balittanah.litbang.pertanian.go.id>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2017. Rata-Rata Tinggi Wilayah di Atas Permukaan Air Laut (DPL) Menurut Pos Hujan di Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, 2016 melalui <https://jatim.bps.go.id/>
- Criado, Marco, dan Grana, Antonio Martinez, dan Frances, Fernando Santos, dan Veleda, Sergio, dan Zazo, Caridad. 2017. *Multi-Criteria Analyses of Urban Planning for City Expansion: A Case Study of Zamora, Spain*. *Sustainability Journal* melalui <https://www.mdpi.com>
- Darmawan, Kurnia, dan Hani'ah, dan Suprayogi, Andri. 2017. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip Volume 6, Nomor 1, Tahun 2017, (ISSN : 2337-845X)*.
- Dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sampang Tahun 2009-2029. Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah (Bappelitbangda) Kabupaten Sampang.
- Eghtesadifard, Mahmood, dan Afkhami, Payam, dan Bayzar, Arash. 2020. *An Integrated Approach To The Selection Of Municipal Solid Waste Landfills Through Gis, K-Means And Multi-Criteria Decision Analysis*. *Jurnal Environmental Research* melalui <https://www.elsevier.com/>
- Fitrianingsih, Eka. 2017. Tinjauan Terhadap Alih Fungsi Tanah Pertanian Ke Non Pertanian (Permukiman) Di Kecamatan Tomoni Kabupaten Luwu Timur. Universitas Hasanuddin Makassar.

- Harsusani, dan Priadi, Eka, dan Elvira. 2016. Kajian Pengembangan Permukiman Perkotaan Ketapang Berbasis Tata Ruang. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Iskandar, Fauzi, dan Awaluddin, M, dan Yuwono, Bambang Darmo. 2016. *Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/ Wilayah Di Kecamatan Kutoarjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Dalam Jurnal Geodesi Undip Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016, (ISSN : 2337-845X).
- Kabupaten Sampang dalam Angka. 2019. Badan Pusat Statistika Kabupaten Sampang. Melalui <https://sampangkab.bps.go.id>
- Kazemi, Hossein, dan Akinci, Halil. 2018. *A land use suitability model for rainfed farming by Multi-criteria Decisionmaking Analysis (MCDA) and Geographic Information System (GIS)*. Ecological Engineering Journal. Melalui <https://www.elsevier.com>
- Keputusan Menteri Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (PD TT) No.79 Tahun 2019
- Liu, Renzhi, *et al.* 2014. *Land-use suitability analysis for urban development in Beijing*. Journal of Environmental Management 145 (2014) 170-179.
- Majida, Fajri, dan Handayeni, Ketut Dewi Martha Erli. 2019. *Tipologi Ketertinggalan Wilayah pada Kabupaten Sampang*. Jurnal Penataan Ruang vol. 14, no. 1, (2019) Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Manikandan, K, dan Kannan, P, dan Sankar, M, dan Devi, G Vishnu Brundha. 2013. *Concepts on Land Evaluation*. Earth Science India melalui www.earthscienceindia.info
- Mauleny, Ariesy Tri. 2015. Aglomerasi, Perubahan Sosial Ekonomi, Dan Kebijakan Pembangunan Jakarta. Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik, Vol. 6, No. 2.
- McDowell, R.W, dan Snelder, T, dan Harris, S, dan Lilburne, L, dan Larned, S.T dan Scarsbrook, M, dan Curtis, A, dan Holgat, B, dan Phillips, J, dan Taylor, K. 2018. *The land use suitability concept: Introduction and an application of the concept to inform sustainable productivity within environmental constraints*. Ecological Indicator Journal melalui <https://www.elsevier.com>
- Munthafa, Agnia Eva, dan Mubarak, Husni. 2017. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi. Jurnal Siliwangi Vol.3. No.2, 2017 ISSN 2477-3891.

National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification Version 4.4. Office Of the Deputy Prime Minister. London

Panwar, Mohan Singh, dan Thapliyal, Sristi. 2017. *The Concept of Urban Sustainability : The Key Component In Achieving Sustainable Development of Cities*. IJSRST1738199. Garhwal University, India.

Pedoman Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor Pd S-01-2004-B tentang Kriteria Pemanfaatan Ruang dan Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Sepanjang Jalan Arteri Primer Antar Kota

Pedoman Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) No.20/PRT/M/2007 tentang Teknik Analisis Aspek Fisik & Lingkungan, Ekonomi Serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Tata Ruang.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79/Permentan/OT.140/8/2013 tentang Pedoman Kesesuaian Lahan Pada Komoditas Tanaman Pangan.

Peraturan Menteri PUPR No.28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Danau.

Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sumber Daya Air

Priyono. 2015. Hubungan Klasifikasi Longsor, Klasifikasi Tanah Rawan Longsor Dan Klasifikasi Tanah Pertanian Rawan Longsor. GEMA, Th. XXVII/49. UNISRI Surakarta.

Ridlo, M. Rosyid, dan Defiyanti, Sofi, dan Primajaya, Aji. 2017. *Implementasi Algoritme K-Means Untuk Pemetaan Produktivitas Panen Padi Di Kabupaten Karawang*. CITEE 2017 ISSN: 2085-6350

Risiko Bencana Indonesia. 2016. Badan Nasional Penanggulangan Bencana Republik Indonesia.

Raza, Syed Muhammad Hassan, dan Mahmood, Syed Amer, dan Khan, Alamgir Akhtar, dan Liesenberg, Veraldo. *Delineation of Potential Sites for Rice Cultivation Through Multi-Criteria Evaluation (MCE) Using Remote Sensing and GIS*. International Journal of Plant Production (2018) 12:1–11 melalui <https://doi.org/10.1007/s42106-017-0001-z>

Saarikoski, Heli, dan Barton, David N, dan Mustajoki, Jyri, dan Keune, Hans, dan Baggethun, Erik Gomez, dan Langemeyer, Johannes. *Multi-criteria decision analysis (MCDA) in ecosystem service valuation*. OpenNESS Synthesis Paper.

Samli, Asbi. 2012. *Analisis Pengembangan Kota Berdasarkan Kondisi Fisik Wilayah Kota Masohi Ibukota Kabupaten Maluku Tengah*. Jurnal Plano Madani Vol. I Nomor 1/2012.

Satria, Mitra, dan Rahayu, Sri. 2013. "Evaluasi Kesesuaian Lahan Permukiman di Kota Semarang Bagian Selatan". Jurnal Teknik PWK Volume 2 Nomor 1 2013. Dalam <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>

Standar Nasional Indonesia SNI 7645-2010 tentang Klasifikasi Penutup Lahan.

Standar Nasional Indonesia SNI 03-1733-2004 tentang Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan.

Syahputra, M.Haris, dan Syakur, dan Alibasyah, M.Rusli.2018. *Prediksi Tingkat Bahaya Erosi Di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah Volume 3, Nomor 2, Mei 2018 : 381-390

Taslim, Rhoshandhayani Koesiyanto, dan Mandala, Marga, dan Indarto. 2019. *Prediksi Erosi di Wilayah Jawa Timur*. Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 17 Issue 2 (2019) : 323-332. ISSN 1829-8907.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan

Valent, Caesara Geacesita, dan Subiyanto, Sawitri, dan Wahyudin, Yasser. 2021. Analisis Pola Dan Arah Perkembangan Permukiman Di Wilayah Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta (Apy) (Studi Kasus: Kabupaten Sleman). Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro, Volume [10] , Nomor [2] , Tahun 2021, (ISSN : 2337-845X).

Wunarlan, Irwan, dan Syaf, Hasbullah.2019. Analisis Pengaruh Pertumbuhan Penduduk Dan Produktivitas Lahan Terhadap Alih Fungsi Lahan Perkotaan (Studi Kasus Kota Marisa). Jurnal Perencanaan Wilayah ISSN: 2502 – 4205.

Yan, Yan, dan Wang, Chenxing, dan Quan, Yuan, dan Wu, Gang dan Zhao, Jhingzu. 2018. *Urban Sustainable Development Efficiency Towards The Balance Between Nature And Human Well-Being: Connotation, Measurement, And Assessment*. Journal of Cleaner Production melalui <https://www.elsevier.com>

Yudono, Adipandang. 2013. Teknik Skoring untuk Berbagai Analisis Spasial. Universitas Brawijaya. Malang

Yuliandhari, Ratih, dan Marsoyo, Agam, dan Royschansyah, M Sani. 2016. *Ketimpangan Spasial Perkotaan Tanah Grogot Kabupaten Paser*.

Jurnal Plano Madani, Volume 5 Nomor 2, P ISSN 2301-878X - E ISSN 2541-2973.

Lampiran 1 :

**KUESIONER ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
BAGI RESPONDEN ATAS PERUMUSAN KESESUAIAN LAHAN
PENGEMBANGAN WILAYAH PERKOTAAN YANG BERKELANJUTAN
DI KABUPATEN SAMPANG.**

1. Penjelasan Singkat Penelitian

- a. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kesesuaian lahan untuk pengembangan wilayah perkotaan, dengan mempertimbangkan penilaian dari responden ahli atas perumusan faktor kesesuaian prioritas dalam mencapai kriteria keberlanjutan.
- b. Penelitian adalah syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan (MPSL) Universitas Brawijaya. Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat dan masukan dalam upaya pengembangan wilayah perkotaan di Kabupaten Sampang.
- c. Penilaian dari responden atas perumusan faktor kesesuaian prioritas mempengaruhi hasil akhir dari penelitian.
- d. Segala masukan yang Bapak/Ibu berikan akan dijamin kerahasiaannya.
- e. Penilaian dari Bapak/Ibu sangat penting bagi terwujudnya penelitian, kami menyadari sepenuhnya bahwa penelitian tidak akan terwujud tanpa bantuan dari Bapak/Ibu.

2. Prinsip Dasar dan Petunjuk Pengisian Kuesioner AHP.

2.1 Prinsip Dasar AHP

AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (1970), adalah metode pengambilan keputusan, bersifat sederhana, fleksibel namun berdaya guna besar (*power full*) untuk mendukung pengambilan keputusan dari multi-kriteria, multi-tujuan dengan situasi yang kompleks. Proses AHP memecah masalah menjadi

kelompok-kelompok, kemudian diatur menjadi hierarki. Masukan (*input*) utama AHP adalah persepsi atau penilaian responden, sedangkan keluaran (*output*) AHP adalah bobot secara numerik yang mewakili prioritas variabel dalam proses analisis.

Dalam analisis kesesuaian lahan, AHP sebagai penentu kriteria prioritas dalam perannya sebagai *opportunity* (peluang) atau *constraints* (hambatan) dalam analisis kesesuaian lahan. Hal ini penting dalam menentukan faktor-faktor lingkungan, sosial dan ekonomi yang mendukung dan menghambat kesesuaian lahan.

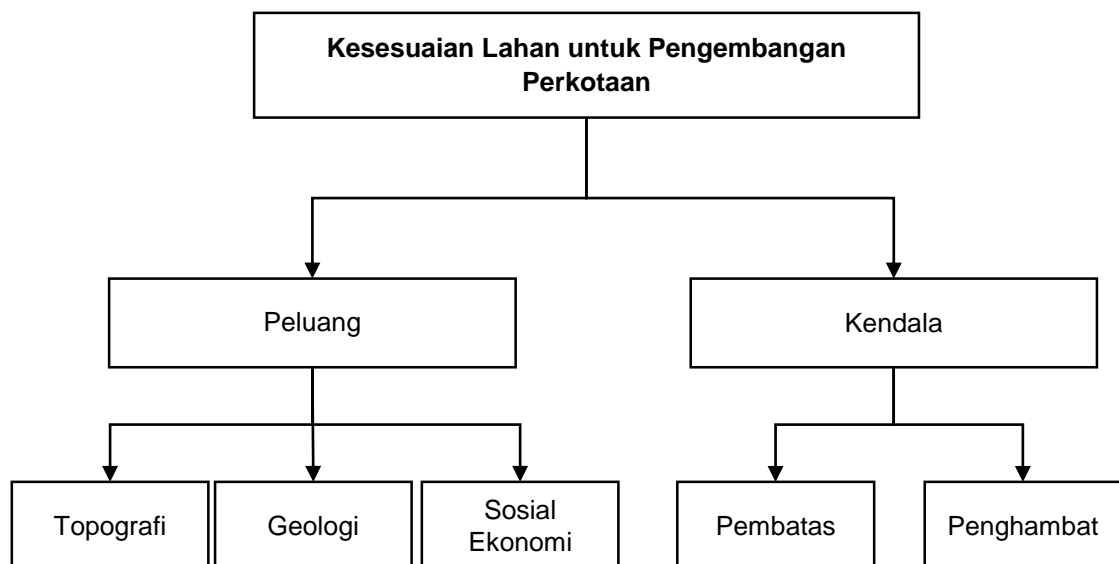
Struktur hierarki dalam pengisian kuesioner terdiri dari :

1. Tingkatan pertama adalah tujuan, yaitu kesesuaian lahan untuk pengembangan wilayah perkotaan.
2. Tingkatan kedua adalah kriteria peluang dan pembatas, kriteria peluang dan pembatas berhubungan dengan fitur permisif dan restriktif dari sebagian faktor fisik dan sosial ekonomi untuk penggunaan lahan tertentu, misal faktor kemiringan yang terdiri dari gradien tinggi sebagai pembatas dan gradien rendah sebagai peluang pembangunan.
3. Tingkatan ketiga adalah variabel kesesuaian lahan yang terdiri dari topografi, geologi, sosial ekonomi, faktor pembatas dan faktor penghambat, yaitu :

Variabel	Sub Variabel
Topografi	<ul style="list-style-type: none"> - Elevasi lahan - Kemiringan - Tipe Morfologi
Geologi	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi teknis geologi - Paparan bahaya geologis

Sosial ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> - Tipe penggunaan lahan - Kedekatan dengan jalan - Kedekatan dengan perkotaan - Kepadatan penduduk
Faktor pembatas	<ul style="list-style-type: none"> - Air permukaan - Air tanah - Lahan pertanian - Ruang Terbuka Hijau
Faktor penghambat	<ul style="list-style-type: none"> - Warisan alam dan budaya daerah - Resor wisata dan situs bersejarah - Hutan dan taman kota - Sumber mata air yang dilindungi.

Mohon Bapak/Ibu memahami struktur hierarki pada gambar berikut, mengenai kriteria kesesuaian lahan untuk pengembangan kawasan perkotaan.



2.2 Petunjuk Pengisian Kuesioner AHP

- a. Penilaian terhadap elemen / kriteria dari setiap level hierarki didasarkan atas bobot prioritas atau kepentingannya. Penilaian pada elemen / kriteria dinyatakan secara numerik (skala 1-9) dengan definisi sebagai berikut :

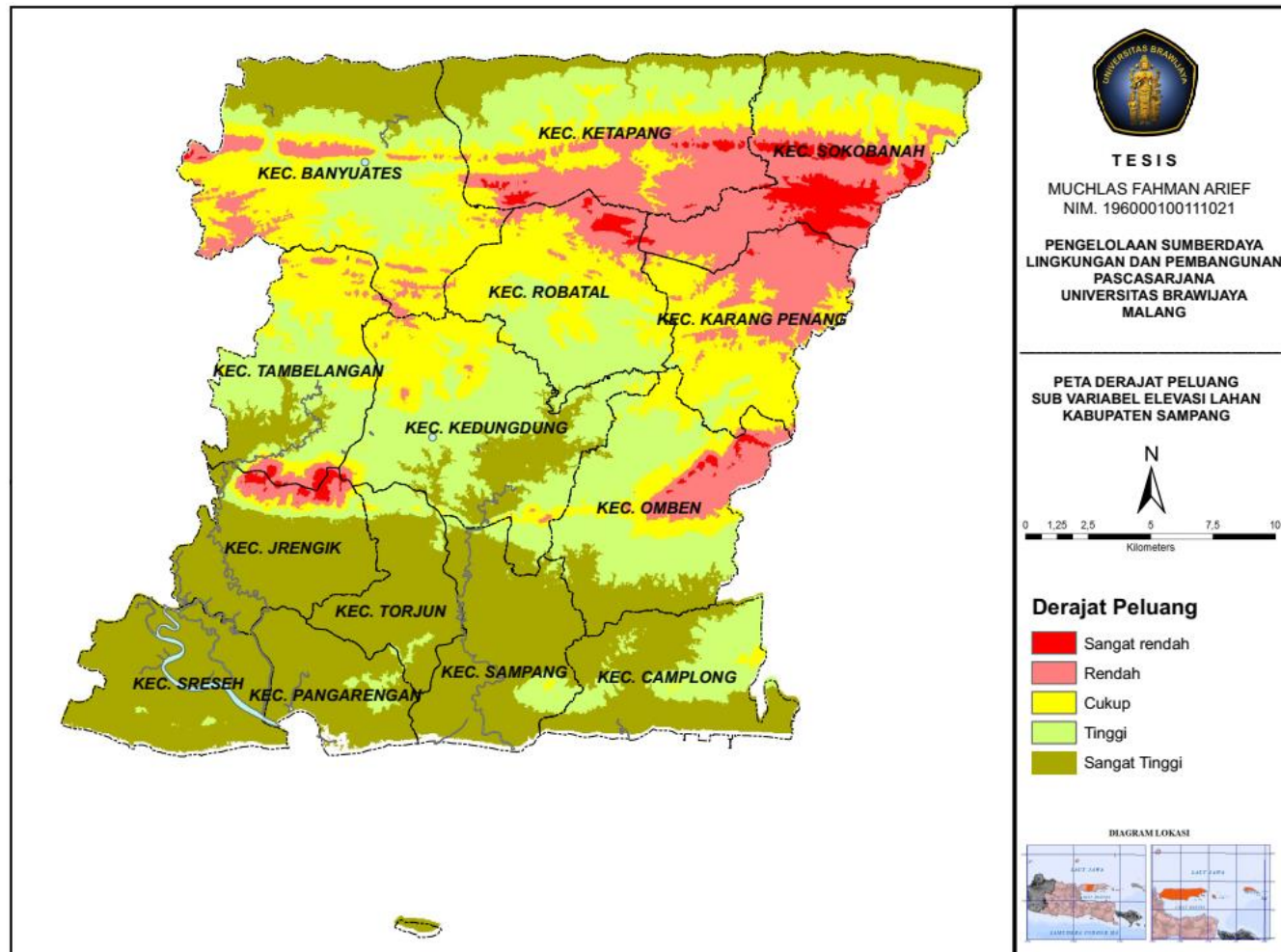
Nilai	Definisi	Penjelasan
1	Sama penting	A dan B sama penting

Nilai	Definisi	Penjelasan
3	Sedikit lebih penting	A sedikit lebih penting dari B
5	Agak lebih penting	A agak lebih penting dari B
7	Jauh lebih penting	A jauh lebih penting dari B
9	Mutlak lebih penting	A mutlak jauh lebih penting dari B
<i>Reciprocal</i>	Jika $A/B = 9$ maka $B/A = 1/9$	Asumsi logis

- b. Proses penilaian kepentingan relatif antara dua elemen dan berlaku aksioma *reciprocal*, artinya jika elemen A dinilai 3 kali lebih penting dibandingkan elemen B, maka elemen B harus sama dengan 1/3 kali lebih penting dibandingkan elemen A.
- c. Jika elemen A lebih penting dari B maka kolom dicentang di sebelah kanan, begitupun sebaliknya

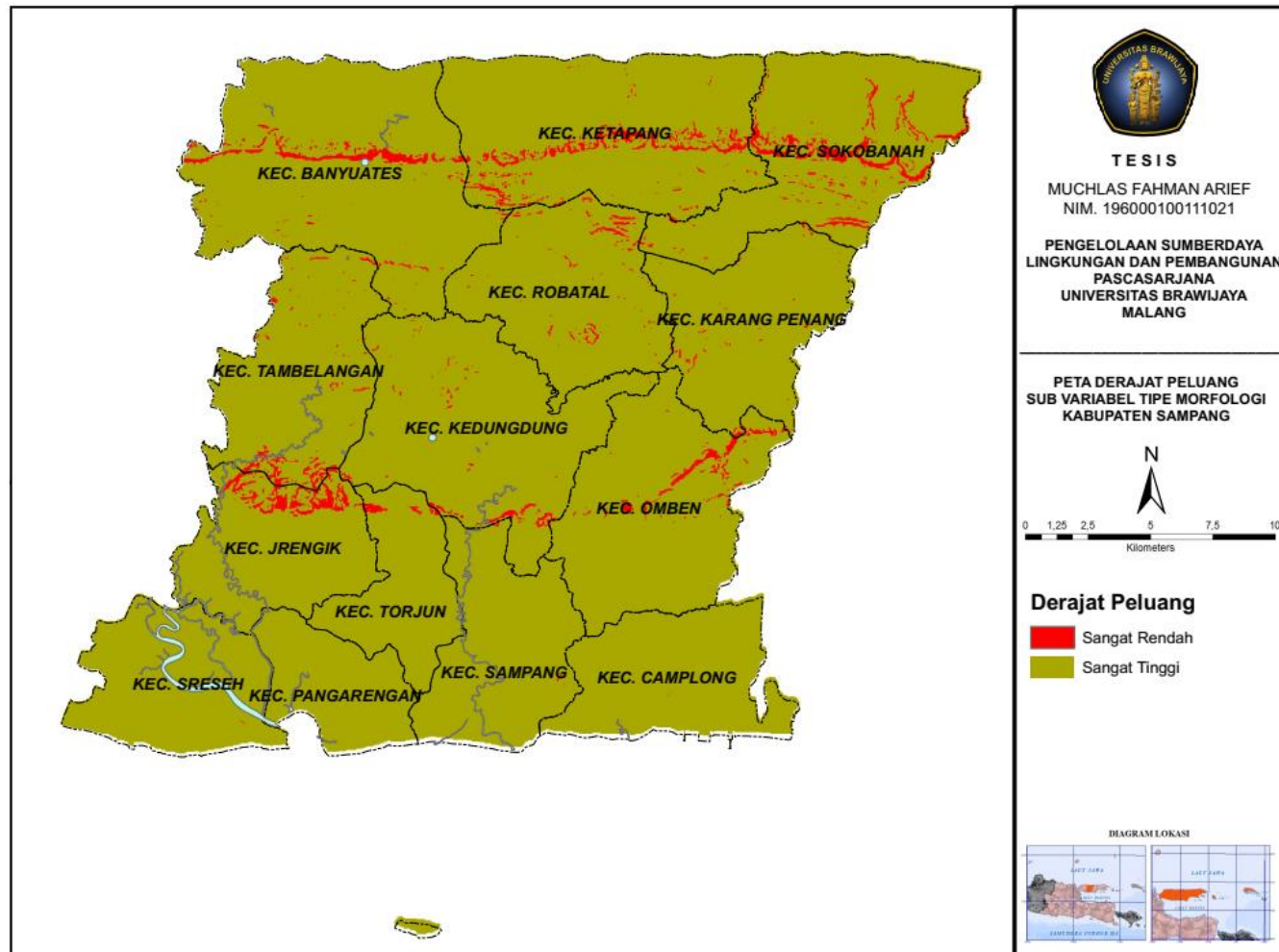
NO	Variabel	Nilai								Variabel	
		9	7	5	3	1	3	5	7		9
1	Elevasi lahan										Kemiringan
2	Elevasi lahan										Tipe Morfologi
3	Elevasi lahan										Kondisi teknis geologi
4	Elevasi lahan										Paparan bahaya geologis
5	Elevasi lahan										Tipe penggunaan lahan
6	Elevasi lahan										Kedekatan dengan jalan
7	Elevasi lahan										Kedekatan dengan perkotaan
8	Elevasi lahan										Kepadatan penduduk
9	Kemiringan										Tipe Morfologi
10	Kemiringan										Kondisi teknis geologi
11	Kemiringan										Paparan bahaya geologis
12	Kemiringan										Tipe penggunaan lahan
13	Kemiringan										Kedekatan dengan jalan
14	Kemiringan										Kedekatan dengan perkotaan
15	Kemiringan										Kepadatan penduduk

Lampiran 2. *Peta Nilai Peluang setiap Variabel*



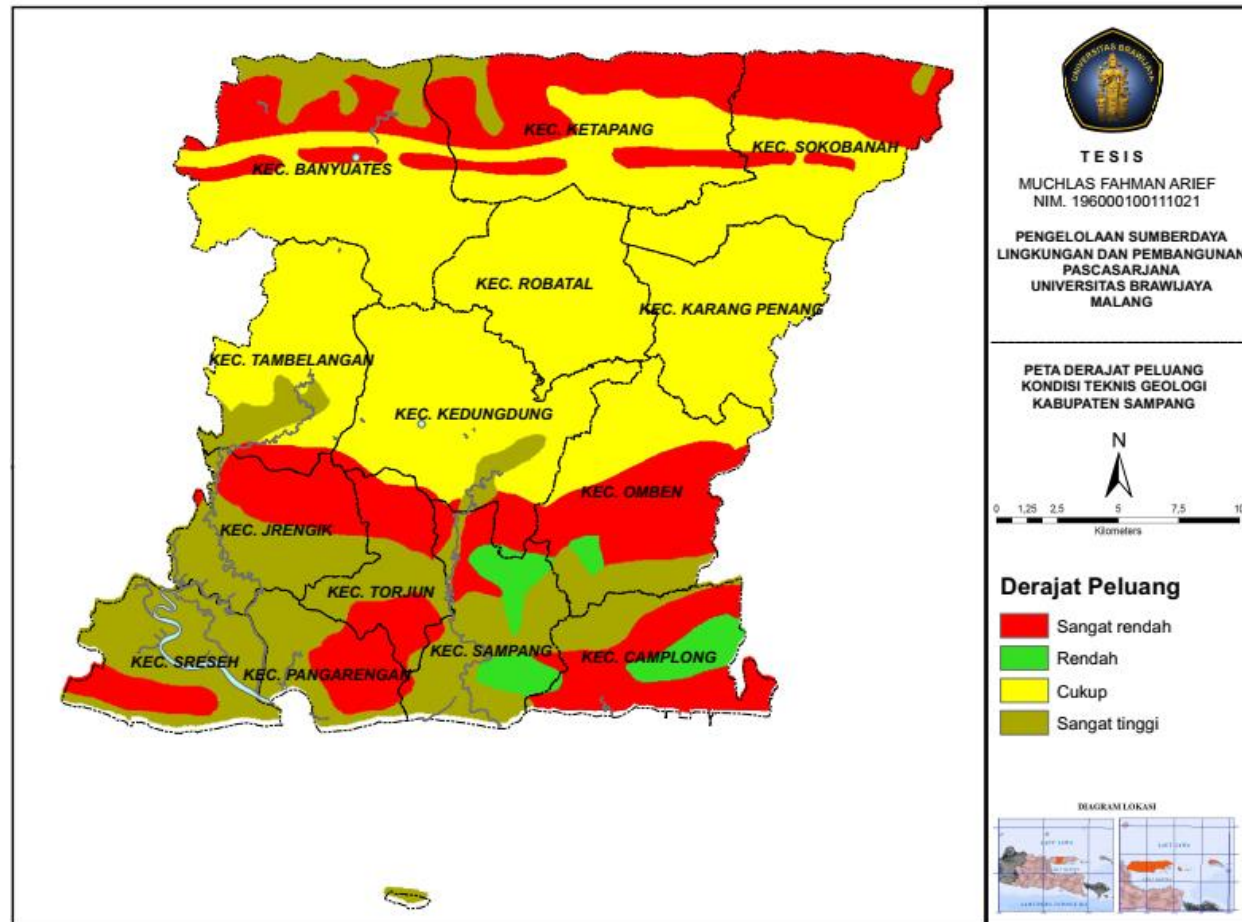
Gambar 1. **Peta Nilai Peluang Variabel Elevasi Lahan**

Sumber : data diolah



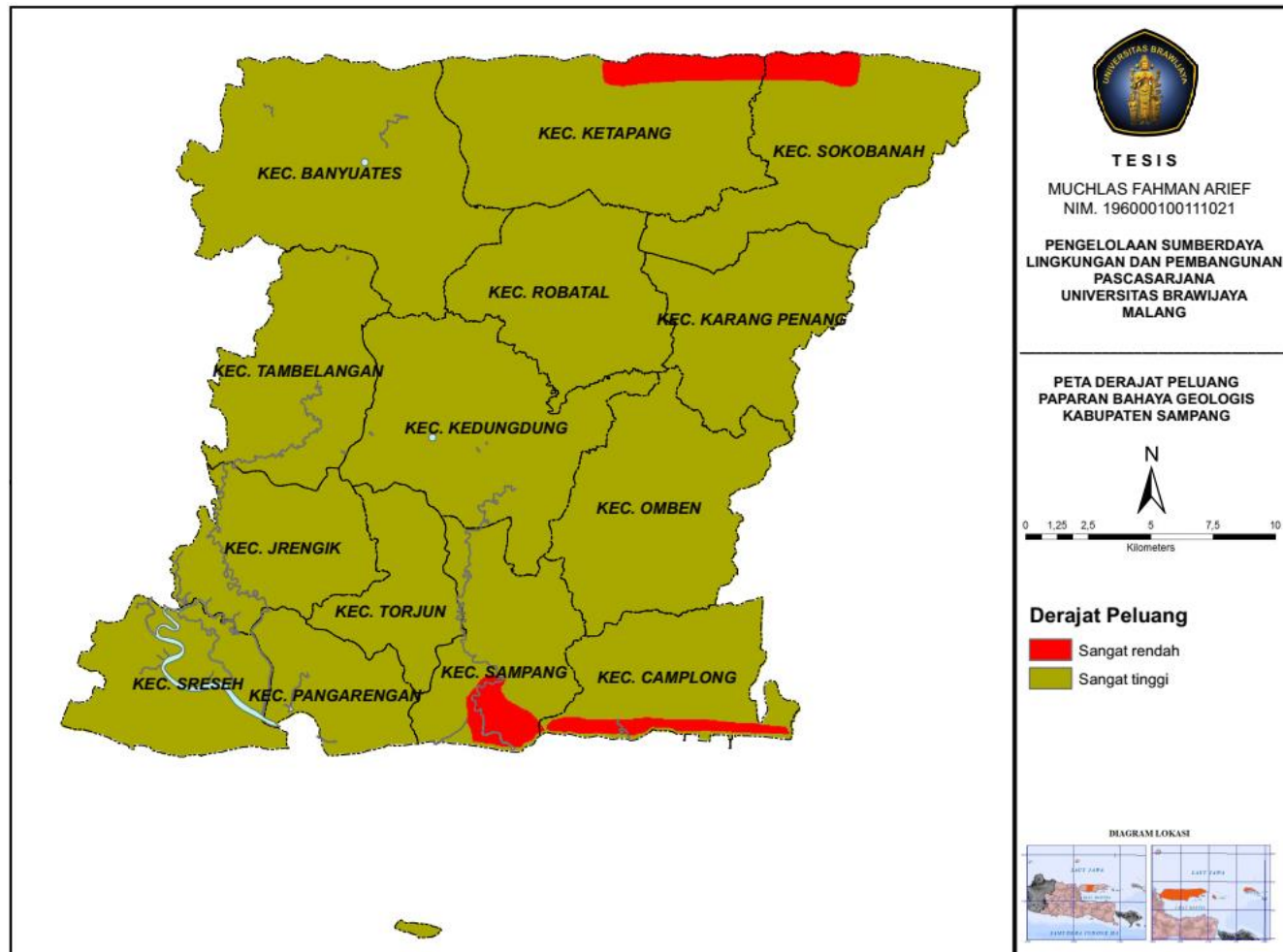
Gambar 2. Peta Nilai Peluang Variabel Tipe Morfologi

Sumber : Data diolah



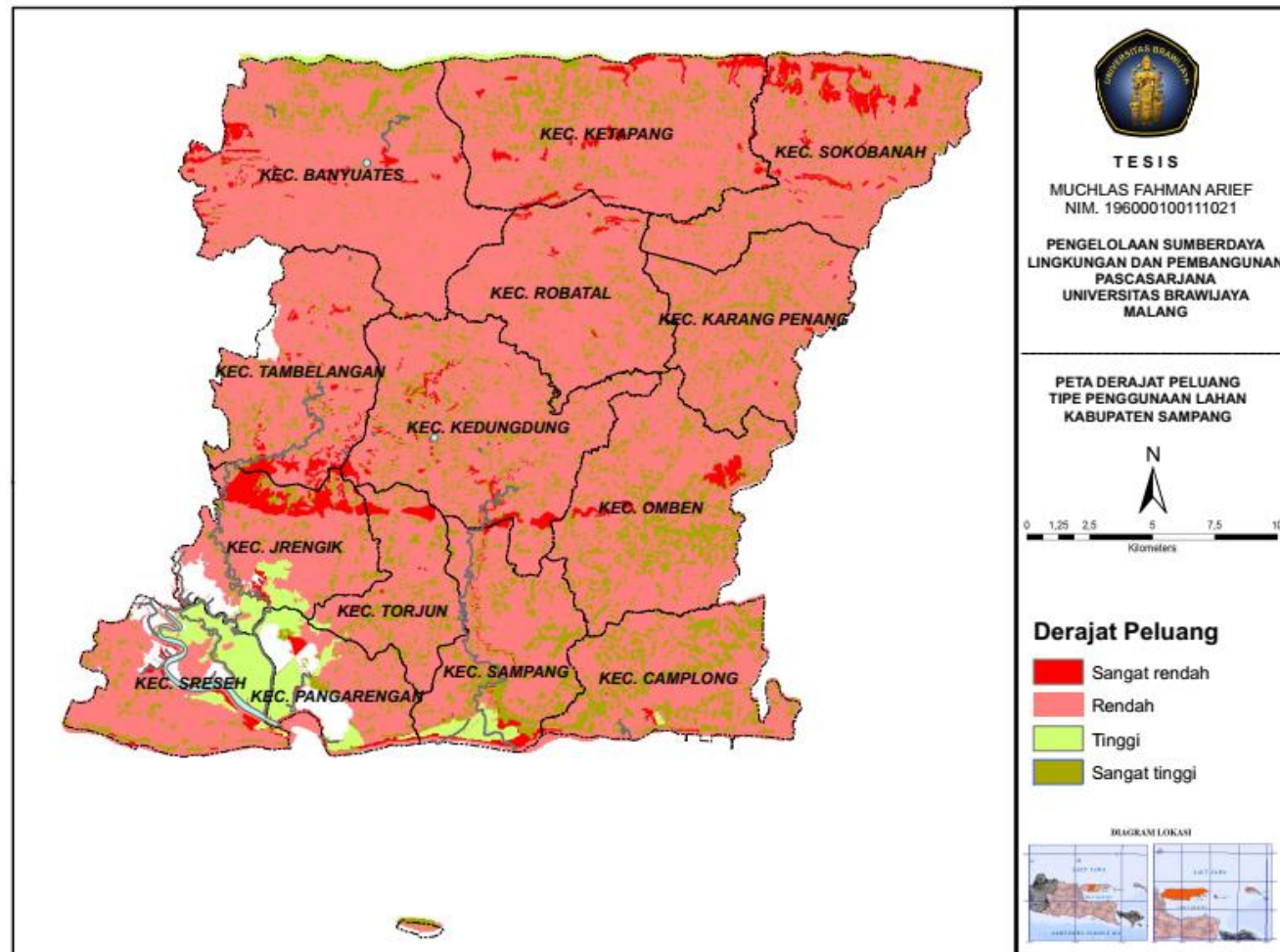
Gambar 3. **Peta Nilai Peluang Variabel Kondisi Teknis Geologis**

Sumber : Data diolah



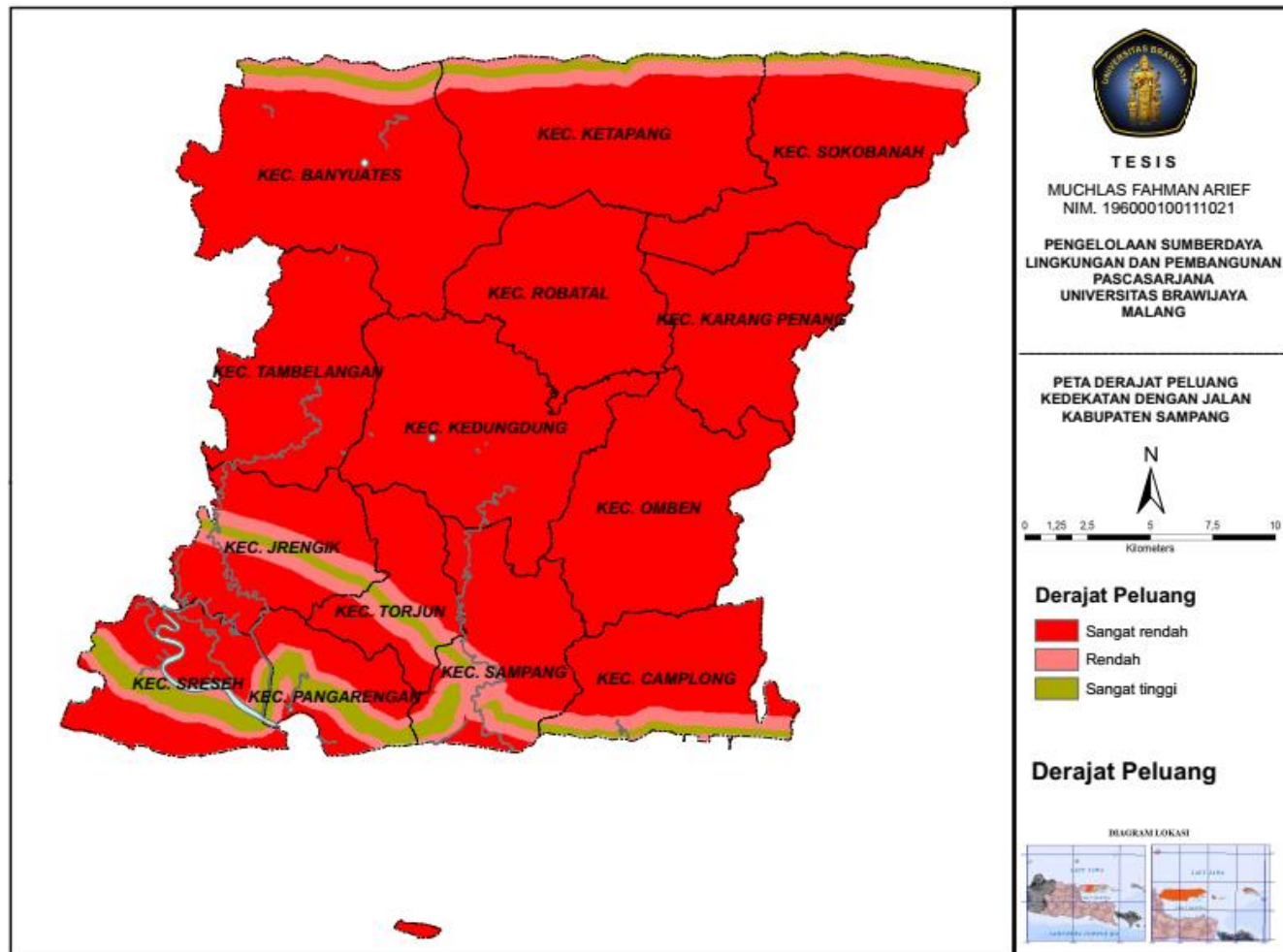
Gambar 4. Peta Nilai Peluang Variabel Paparan Bahaya Geologis

Sumber : Data diolah



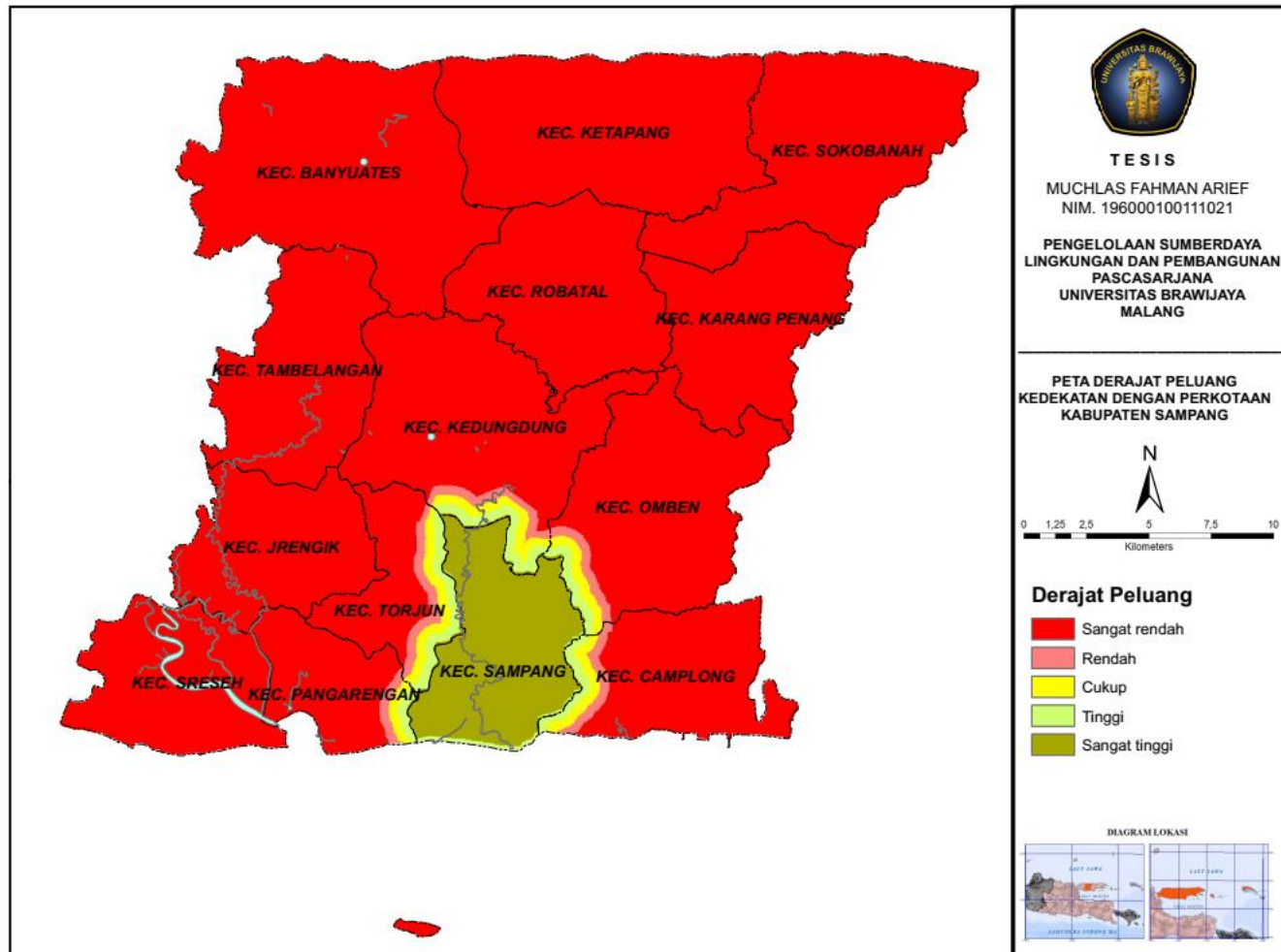
Gambar 5. Peta Nilai Peluang Variabel Tipe Penggunaan Lahan

Sumber : Data diolah



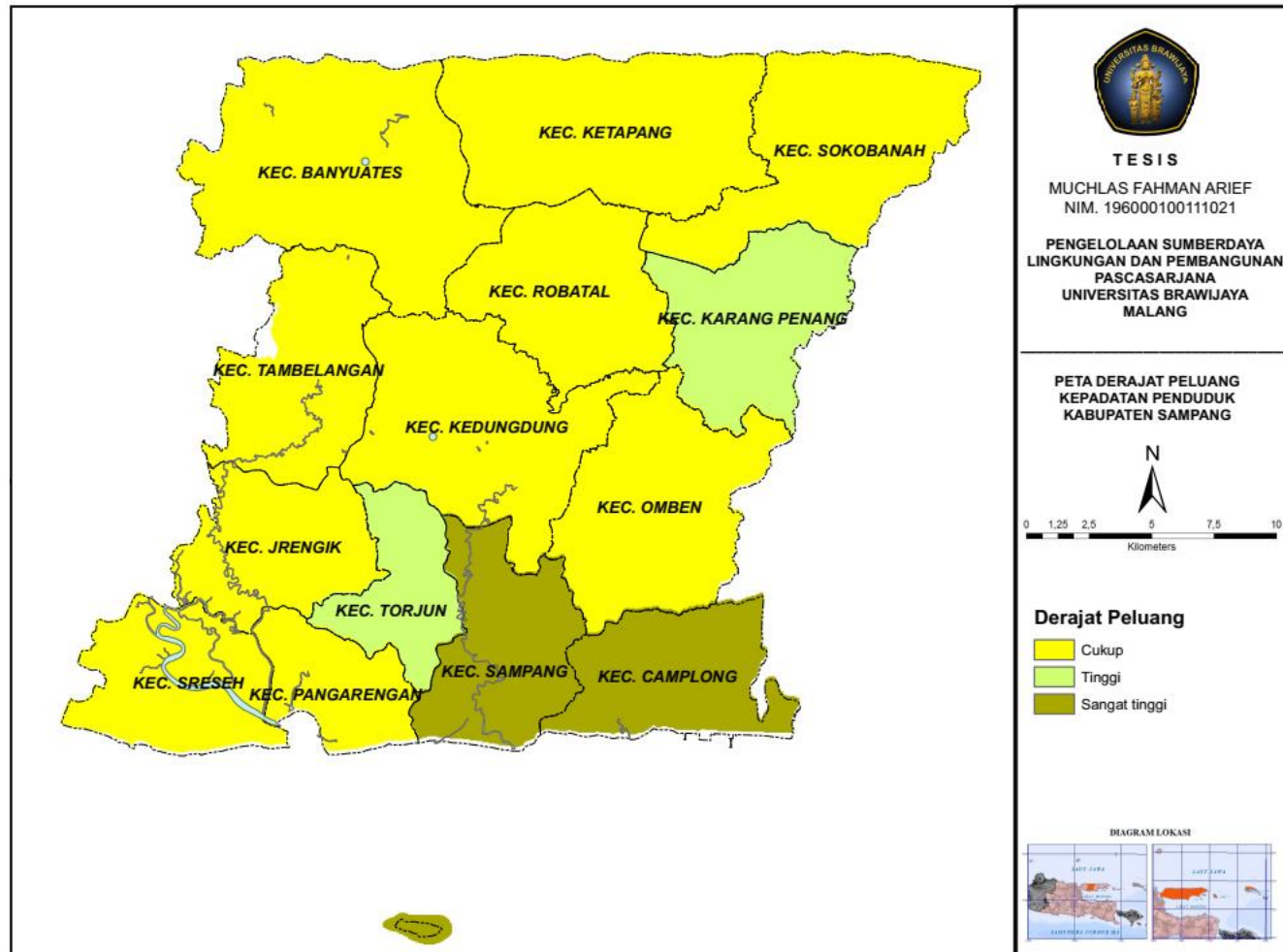
Gambar 6. Peta Nilai Peluang Variabel Kedekatan dengan Jalan

Sumber : Data diolah



Gambar 7. Peta Nilai Peluang Variabel Kedekatan dengan Perkotaan

Sumber : Data diolah



Gambar 8. Peta Nilai Peluang Variabel Kepadatan Penduduk

Sumber : Data diolah.

Lampiran 3. Daftar Isian Kuesioner dan Perhitungan Nilai AHP

I. Daftar Isian Responden

Daftar Isian Responden 1

Nama : GANJAR RATRIADI, ST

Instansi : PT. HIRFI STUDIO

Alamat/ Telp : Perum Puri Dewata Kav.13, Jl.Akordion Utara, Tunggulwulung, Malang

Tanggal Pengisian : 2 OKTOBER 2020

Kriteria Peluang / Opportunity Criteria

Dari beberapa aspek berikut, manakah menurut Bapak/Ibu variabel yang paling prioritas untuk dijadikan sebagai *opportunity* / peluang/ pendukung kesesuaian lahan dalam pengembangan wilayah perkotaan di Kabupaten Sampang ?

NO	Variabel	Nilai										Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
1	Elevasi lahan						X				Kemiringan	
2	Elevasi lahan				X						Tipe Morfologi	
3	Elevasi lahan						X				Kondisi teknis geologi	
4	Elevasi lahan							X			Paparan bahaya geologis	
5	Elevasi lahan							X			Tipe penggunaan lahan	
6	Elevasi lahan								X		Kedekatan dengan jalan	
7	Elevasi lahan								X		Kedekatan dengan perkotaan	
8	Elevasi lahan						X				Kepadatan penduduk	
9	Kemiringan					X					Tipe Morfologi	

NO	Variabel	Nilai										Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
10	Kemiringan						X				Kondisi teknis geologi	
11	Kemiringan						X				Paparan bahaya geologis	
12	Kemiringan				X						Tipe penggunaan lahan	
13	Kemiringan							X			Kedekatan dengan jalan	
14	Kemiringan							X			Kedekatan dengan perkotaan	
15	Kemiringan						X				Kepadatan penduduk	
16	Tipe Morfologi					X					Kondisi teknis geologi	
17	Tipe Morfologi						X				Paparan bahaya geologis	
18	Tipe Morfologi					X					Tipe penggunaan lahan	
19	Tipe Morfologi						X				Kedekatan dengan jalan	
20	Tipe Morfologi						X				Kedekatan dengan perkotaan	
21	Tipe Morfologi						X				Kepadatan penduduk	
22	Kondisi teknis geologi					X					Paparan bahaya geologis	
23	Kondisi teknis geologi					X					Tipe penggunaan lahan	
24	Kondisi teknis geologi						X				Kedekatan dengan jalan	
25	Kondisi teknis geologi						X				Kedekatan dengan perkotaan	
26	Kondisi teknis geologi						X				Kepadatan penduduk	
27	Paparan bahaya geologis					X					Tipe penggunaan lahan	
28	Paparan bahaya geologis					X					Kedekatan dengan jalan	
29	Paparan bahaya geologis				X						Kedekatan dengan perkotaan	
30	Paparan bahaya geologis				X						Kepadatan penduduk	
31	Tipe penggunaan lahan						X				Kedekatan dengan jalan	
32	Tipe penggunaan lahan						X				Kedekatan dengan perkotaan	
33	Tipe penggunaan lahan					X					Kepadatan penduduk	

NO	Variabel	Nilai										Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
34	Kedekatan dengan jalan						X				Kedekatan dengan perkotaan	
35	Kedekatan dengan jalan					X					Kepadatan penduduk	
36	Kedekatan dengan perkotaan					X					Kepadatan penduduk	

Daftar Isian Responden 2

Nama : URIANTONO TRIWIBOWO, ST.,MSi
Instansi : DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KAB.SAMPANG
Alamat/ Telp : Jl. Jaksa Agung Suprpto No.31 Sampang / (0323) 321 387
Tanggal Pengisian : 28 September 2020

Kriteria Peluang / Opportunity Criteria

Dari beberapa aspek berikut, manakah menurut Bapak/Ibu variabel yang paling prioritas untuk dijadikan sebagai *opportunity* / peluang/ pendukung kesesuaian lahan dalam pengembangan wilayah perkotaan di Kabupaten Sampang ?

NO	Variabel	Nilai									Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9	
1	Elevasi lahan									X	Kemiringan
2	Elevasi lahan						X				Tipe Morfologi
3	Elevasi lahan								X		Kondisi teknis geologi
4	Elevasi lahan									X	Paparan bahaya geologis
5	Elevasi lahan					X					Tipe penggunaan lahan
6	Elevasi lahan						X				Kedekatan dengan jalan
7	Elevasi lahan							X			Kedekatan dengan perkotaan
8	Elevasi lahan							X			Kepadatan penduduk
9	Kemiringan		X								Tipe Morfologi
10	Kemiringan					X					Kondisi teknis geologi
11	Kemiringan								X		Paparan bahaya geologis
12	Kemiringan		X								Tipe penggunaan lahan
13	Kemiringan		X								Kedekatan dengan jalan

NO	Variabel	Nilai									Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9	
14	Kemiringan			X							Kedekatan dengan perkotaan
15	Kemiringan			X							Kepadatan penduduk
16	Tipe Morfologi							X			Kondisi teknis geologi
17	Tipe Morfologi								X		Paparan bahaya geologis
18	Tipe Morfologi					X					Tipe penggunaan lahan
19	Tipe Morfologi							X			Kedekatan dengan jalan
20	Tipe Morfologi								X		Kedekatan dengan perkotaan
21	Tipe Morfologi								X		Kepadatan penduduk
22	Kondisi teknis geologi								X		Paparan bahaya geologis
23	Kondisi teknis geologi			X							Tipe penggunaan lahan
24	Kondisi teknis geologi				X						Kedekatan dengan jalan
25	Kondisi teknis geologi						X				Kedekatan dengan perkotaan
26	Kondisi teknis geologi						X				Kepadatan penduduk
27	Paparan bahaya geologis	X									Tipe penggunaan lahan
28	Paparan bahaya geologis	X									Kedekatan dengan jalan
29	Paparan bahaya geologis		X								Kedekatan dengan perkotaan
30	Paparan bahaya geologis		X								Kepadatan penduduk
31	Tipe penggunaan lahan							X			Kedekatan dengan jalan
32	Tipe penggunaan lahan								X		Kedekatan dengan perkotaan
33	Tipe penggunaan lahan								X		Kepadatan penduduk
34	Kedekatan dengan jalan							X			Kedekatan dengan perkotaan
35	Kedekatan dengan jalan								X		Kepadatan penduduk
36	Kedekatan dengan perkotaan							X			Kepadatan penduduk

Daftar Isian Responden 3

Nama : LIYANA AGUSTINI, ST, MT
Instansi : DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KAB.SAMPANG
Alamat/ Telp : Jl. Jaksa Agung Suprpto No.31 Sampang / (0323) 321 387
Tanggal Pengisian : 29 September 2020

Kriteria Peluang / Opportunity Criteria

Dari beberapa aspek berikut, manakah menurut Bapak/Ibu variabel yang paling prioritas untuk dijadikan sebagai *opportunity* / peluang/ pendukung kesesuaian lahan dalam pengembangan wilayah perkotaan di Kabupaten Sampang ?

NO	Variabel	Nilai										Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
1	Elevasi lahan							X			Kemiringan	
2	Elevasi lahan						X				Tipe Morfologi	
3	Elevasi lahan						X				Kondisi teknis geologi	
4	Elevasi lahan								X		Paparan bahaya geologis	
5	Elevasi lahan			X							Tipe penggunaan lahan	
6	Elevasi lahan								X		Kedekatan dengan jalan	
7	Elevasi lahan								X		Kedekatan dengan perkotaan	
8	Elevasi lahan			X							Kepadatan penduduk	
9	Kemiringan		X								Tipe Morfologi	
10	Kemiringan					X					Kondisi teknis geologi	
11	Kemiringan						X				Paparan bahaya geologis	
12	Kemiringan		X								Tipe penggunaan lahan	
13	Kemiringan			X							Kedekatan dengan jalan	

NO	Variabel	Nilai									Variabel
		9	7	5	3	1	3	5	7	9	
14	Kemiringan			X							Kedekatan dengan perkotaan
15	Kemiringan					X					Kepadatan penduduk
16	Tipe Morfologi					X					Kondisi teknis geologi
17	Tipe Morfologi							X			Paparan bahaya geologis
18	Tipe Morfologi					X					Tipe penggunaan lahan
19	Tipe Morfologi								X		Kedekatan dengan jalan
20	Tipe Morfologi								X		Kedekatan dengan perkotaan
21	Tipe Morfologi								X		Kepadatan penduduk
22	Kondisi teknis geologi					X					Paparan bahaya geologis
23	Kondisi teknis geologi					X					Tipe penggunaan lahan
24	Kondisi teknis geologi							X			Kedekatan dengan jalan
25	Kondisi teknis geologi							X			Kedekatan dengan perkotaan
26	Kondisi teknis geologi							X			Kepadatan penduduk
27	Paparan bahaya geologis		X								Tipe penggunaan lahan
28	Paparan bahaya geologis		X								Kedekatan dengan jalan
29	Paparan bahaya geologis			X							Kedekatan dengan perkotaan
30	Paparan bahaya geologis		X								Kepadatan penduduk
31	Tipe penggunaan lahan								X		Kedekatan dengan jalan
32	Tipe penggunaan lahan								X		Kedekatan dengan perkotaan
33	Tipe penggunaan lahan							X			Kepadatan penduduk
34	Kedekatan dengan jalan							X			Kedekatan dengan perkotaan
35	Kedekatan dengan jalan					X					Kepadatan penduduk
36	Kedekatan dengan perkotaan					X					Kepadatan penduduk

II. Perhitungan Skor dengan AHP

Nilai Geomean

NO	Opportunity Criteria	Kode	Jawaban Responden			Opportunity Criteria	Kode	Nilai Geomean	1/Geomean
			1	2	3				
1	Elevasi lahan	P1	1/9	1/5	1/3	Kemiringan	P2	0,1949345159	5,1299278400
2	Elevasi lahan	P1	1/3	1/3	3	Tipe Morfologi	P3	0,6933612744	1,4422495703
3	Elevasi lahan	P1	1/7	1/3	1/3	Kondisi teknis geologi	P4	0,2513158137	3,9790572079
4	Elevasi lahan	P1	1/9	1/7	1/5	Paparan bahaya geologis	P5	0,1469703794	6,8040921160
5	Elevasi lahan	P1	1	5	1/5	Tipe penggunaan lahan	P6	1,0000000000	1,0000000000
6	Elevasi lahan	P1	1/3	1/7	1/7	Kedekatan dengan jalan	P7	0,1894789147	5,2776320879
7	Elevasi lahan	P1	1/5	1/7	1/7	Kedekatan dengan perkotaan	P8	0,1598127060	6,2573247457
8	Elevasi lahan	P1	1/5	5	3	Kepadatan penduduk	P9	1,4422495703	0,6933612744
9	Kemiringan	P2	7	7	1	Tipe Morfologi	P3	3,6593057100	0,2732758833
10	Kemiringan	P2	1	1	1/3	Kondisi teknis geologi	P4	0,6933612744	1,4422495703

NO	Opportunity Criteria	Kode	Jawaban Responden			Opportunity Criteria	Kode	Nilai Geomean	1/Geomean
			1	2	3				
11	Kemiringan	P2	1/7	1/3	1/3	Paparan bahaya geologis	P5	0,2513158137	3,9790572079
12	Kemiringan	P2	7	7	3	Tipe penggunaan lahan	P6	5,2776320879	0,1894789147
13	Kemiringan	P2	7	5	1/5	Kedekatan dengan jalan	P7	1,9129311828	0,5227579586
14	Kemiringan	P2	5	5	1/5	Kedekatan dengan perkotaan	P8	1,7099759467	0,5848035476
15	Kemiringan	P2	5	1	1/3	Kepadatan penduduk	P9	1,1856311015	0,8434326653
16	Tipe Morfologi	P3	1/5	1	1	Kondisi teknis geologi	P4	0,5848035476	1,7099759467
17	Tipe Morfologi	P3	1/7	1/5	1/3	Paparan bahaya geologis	P5	0,2119679666	4,7176939803
18	Tipe Morfologi	P3	1	1	1	Tipe penggunaan lahan	P6	1,0000000000	1,0000000000
19	Tipe Morfologi	P3	1/5	1/7	1/3	Kedekatan dengan jalan	P7	0,2119679666	4,7176939803
20	Tipe Morfologi	P3	1/7	1/7	1/3	Kedekatan dengan perkotaan	P8	0,1894789147	5,2776320879
21	Tipe Morfologi	P3	1/7	1/7	1/3	Kepadatan penduduk	P9	0,1894789147	5,2776320879
22	Kondisi teknis geologi	P4	1/7	1	1	Paparan bahaya geologis	P5	0,5227579586	1,9129311828

NO	Opportunity Criteria	Kode	Jawaban Responden			Opportunity Criteria	Kode	Nilai Geomean	1/Geomean
			1	2	3				
23	Kondisi teknis geologi	P4	5	1	1	Tipe penggunaan lahan	P6	1,7099759467	0,5848035476
24	Kondisi teknis geologi	P4	3	1/5	1/3	Kedekatan dengan jalan	P7	0,5848035476	1,7099759467
25	Kondisi teknis geologi	P4	1/3	1/5	1/3	Kedekatan dengan perkotaan	P8	0,2811442218	3,5568933045
26	Kondisi teknis geologi	P4	1/3	1/5	1/3	Kepadatan penduduk	P9	0,2811442218	3,5568933045
27	Paparan bahaya geologis	P5	9	7	1	Tipe penggunaan lahan	P6	3,9790572079	0,2513158137
28	Paparan bahaya geologis	P5	9	7	1	Kedekatan dengan jalan	P7	3,9790572079	0,2513158137
29	Paparan bahaya geologis	P5	7	5	3	Kedekatan dengan perkotaan	P8	4,7176939803	0,2119679666
30	Paparan bahaya geologis	P5	7	7	3	Kepadatan penduduk	P9	5,2776320879	0,1894789147
31	Tipe penggunaan lahan	P6	1/5	1/7	1/3	Kedekatan dengan jalan	P7	0,2119679666	4,7176939803
32	Tipe penggunaan lahan	P6	1/7	1/7	1/3	Kedekatan dengan perkotaan	P8	0,1894789147	5,2776320879
33	Tipe penggunaan lahan	P6	1/7	1/5	1	Kepadatan penduduk	P9	0,3057107087	3,2710663102
34	Kedekatan dengan jalan	P7	1/5	1/5	1/3	Kedekatan dengan perkotaan	P8	0,2371262203	4,2171633265

NO	Opportunity Criteria	Kode	Jawaban Responden			Opportunity Criteria	Kode	Nilai Geomean	1/Geomean
			1	2	3				
35	Kedekatan dengan jalan	P7	1/7	1	1	Kepadatan penduduk	P9	0,5227579586	1,9129311828
36	Kedekatan dengan perkotaan	P8	1/5	1	1	Kepadatan penduduk	P9	0,5848035476	1,7099759467

Matriks Pair-Wise

Kriteria Peluang	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
P1	1,00000	0,19493	0,69336	0,25132	0,14697	1,00000	0,18948	0,15981	1,44225
P2	5,12993	1,00000	3,65931	0,69336	0,25132	5,27763	1,91293	1,70998	1,18563
P3	1,44225	0,27328	1,00000	0,58480	0,21197	1,00000	0,21197	0,18948	0,18948
P4	3,97906	1,44225	1,70998	1,00000	0,52276	1,70998	0,58480	0,28114	0,28114
P5	6,80409	3,97906	4,71769	1,91293	1,00000	3,97906	3,97906	4,71769	5,27763
P6	1,00000	0,18948	1,00000	0,58480	0,25132	1,00000	0,21197	0,18948	0,30571
P7	5,27763	0,52276	4,71769	1,70998	0,25132	4,71769	1,00000	0,23713	0,52276
P8	6,25732	0,58480	5,27763	3,55689	0,21197	5,27763	4,21716	1,00000	0,58480
P9	0,69336	0,84343	5,27763	3,55689	0,18948	3,27107	1,91293	1,70998	1,00000
Jumlah	31,58364	9,02999	28,05330	13,85098	3,03709	27,23306	14,22030	10,19469	10,78941

Eigen Faktor

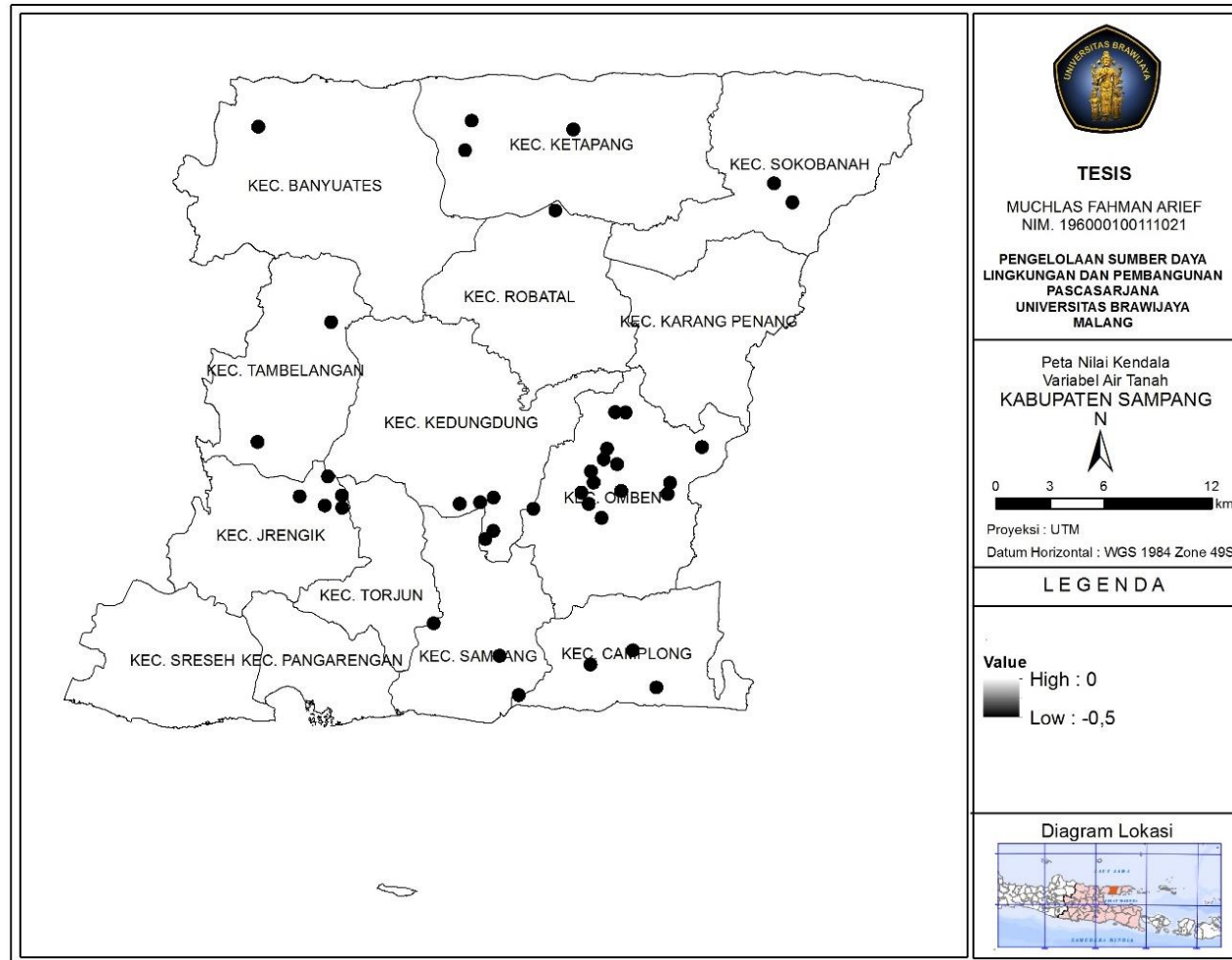
Kriteria Peluang	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Total	Eigen 1
P1	9,00000	3,12504	13,57215	7,93159	1,22736	11,19173	5,27545	4,24897	4,59153	60,1638294	0,0368210
P2	46,90171	9,00000	42,83097	21,95349	4,78891	43,45765	17,57698	9,79471	15,59798	211,9024042	0,1296869
P3	11,49130	3,08547	9,00000	4,42220	1,39095	9,34773	3,77889	2,80490	4,59348	49,9149136	0,0305486
P4	28,13036	7,23879	21,35917	9,00000	3,04482	23,96307	9,21092	7,39805	12,08687	121,4320477	0,0743179
P5	106,59472	23,37691	107,48742	55,73705	9,00000	104,68468	49,81216	29,48068	32,57332	518,7469458	0,3174797
P6	10,96749	3,17006	9,18578	4,74165	1,36626	9,00000	3,91371	2,97532	4,18018	49,5004590	0,0302949
P7	35,11906	8,30324	27,84536	13,81019	4,63851	29,07510	9,00000	6,55968	13,55890	147,9100460	0,0905228
P8	66,66139	13,50278	52,37532	24,96140	6,96563	53,91045	17,01823	9,00000	17,82427	262,2194768	0,1604816
P9	52,83414	11,76795	42,41881	22,58788	5,33619	41,84985	17,42800	8,94032	9,00000	212,1631350	0,1298465

Logical Consistency

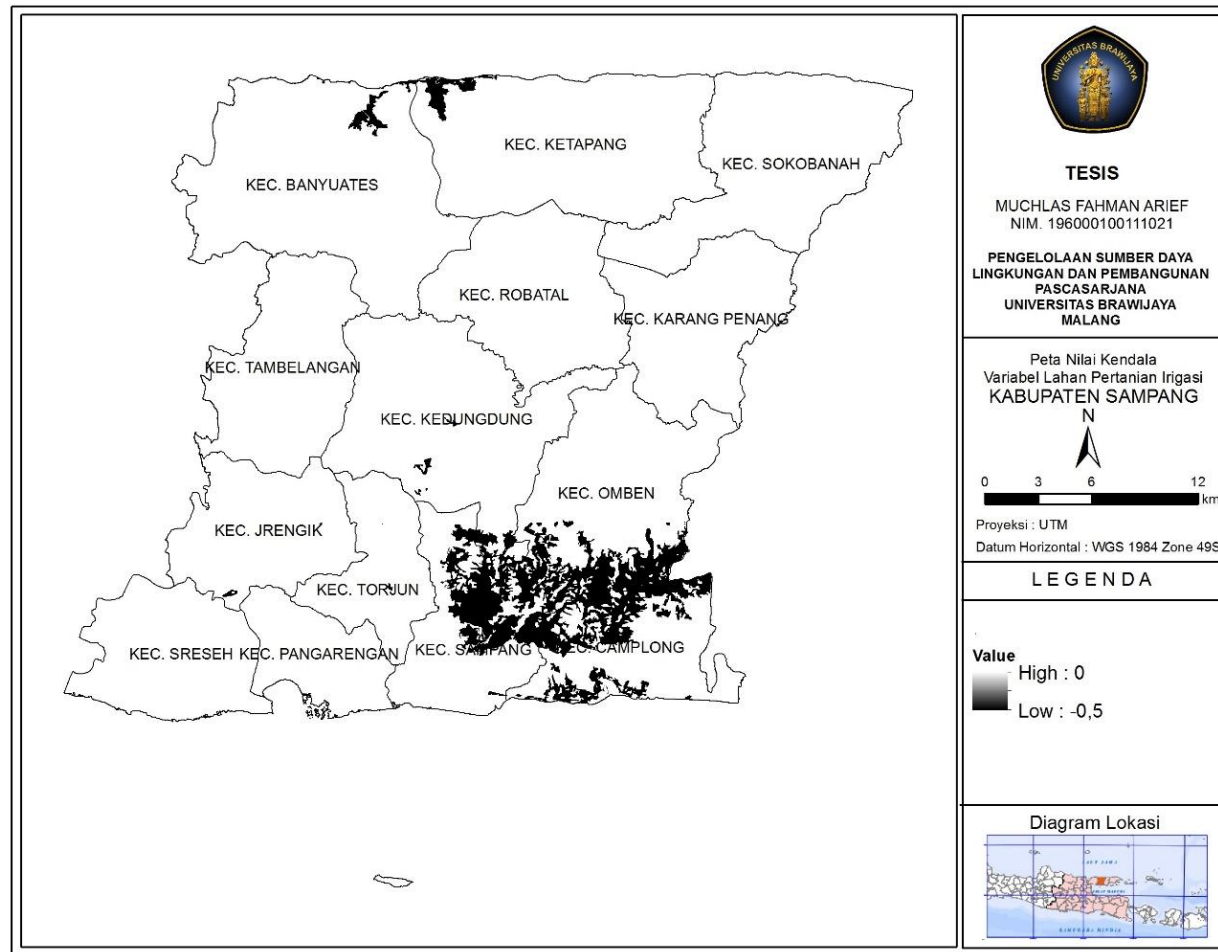
Kriteria Peluang	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Total	Eigen 2	Eigen 1	Selisih	Cek
P1	1.571,33	374,92	1.346,50	675,50	173,95	1.357,28	531,50	348,97	523,63	6.903,58	0,04	0,04	0,002	OK
P2	5.035,39	1.230,11	4.454,45	2.269,11	562,55	4.426,78	1.775,04	1.183,37	1.708,77	22.645,57	0,13	0,13	0,002	OK
P3	1.289,13	308,92	1.145,93	586,29	141,73	1.135,86	457,27	296,93	422,64	5.784,68	0,03	0,03	0,002	OK
P4	3.133,92	749,87	2.780,37	1.425,71	345,20	2.751,62	1.104,15	713,04	1.013,85	14.017,74	0,08	0,07	0,005	OK
P5	12.401,89	3.015,87	10.847,68	5.493,20	1.396,25	10.834,40	4.268,52	2.855,82	4.246,28	55.359,91	0,31	0,32	0,004	OK
P6	1.287,31	307,80	1.140,24	581,44	141,63	1.133,16	453,96	295,37	425,16	5.766,08	0,03	0,03	0,002	OK
P7	3.697,02	893,83	3.312,85	1.698,96	404,91	3.275,11	1.337,43	873,37	1.219,21	16.712,68	0,09	0,09	0,004	OK
P8	6.010,40	1.478,46	5.432,88	2.787,59	668,43	5.360,93	2.191,78	1.464,81	2.062,82	27.458,09	0,16	0,16	0,005	OK
P9	4.861,63	1.194,16	4.378,64	2.231,28	545,32	4.341,12	1.749,37	1.182,92	1.719,43	22.203,87	0,13	0,13	0,004	OK

Hasil Perhitungan dikatakan konsisten jika selisih nilai eigen 1 dan eigen 2 $\leq 0,01$

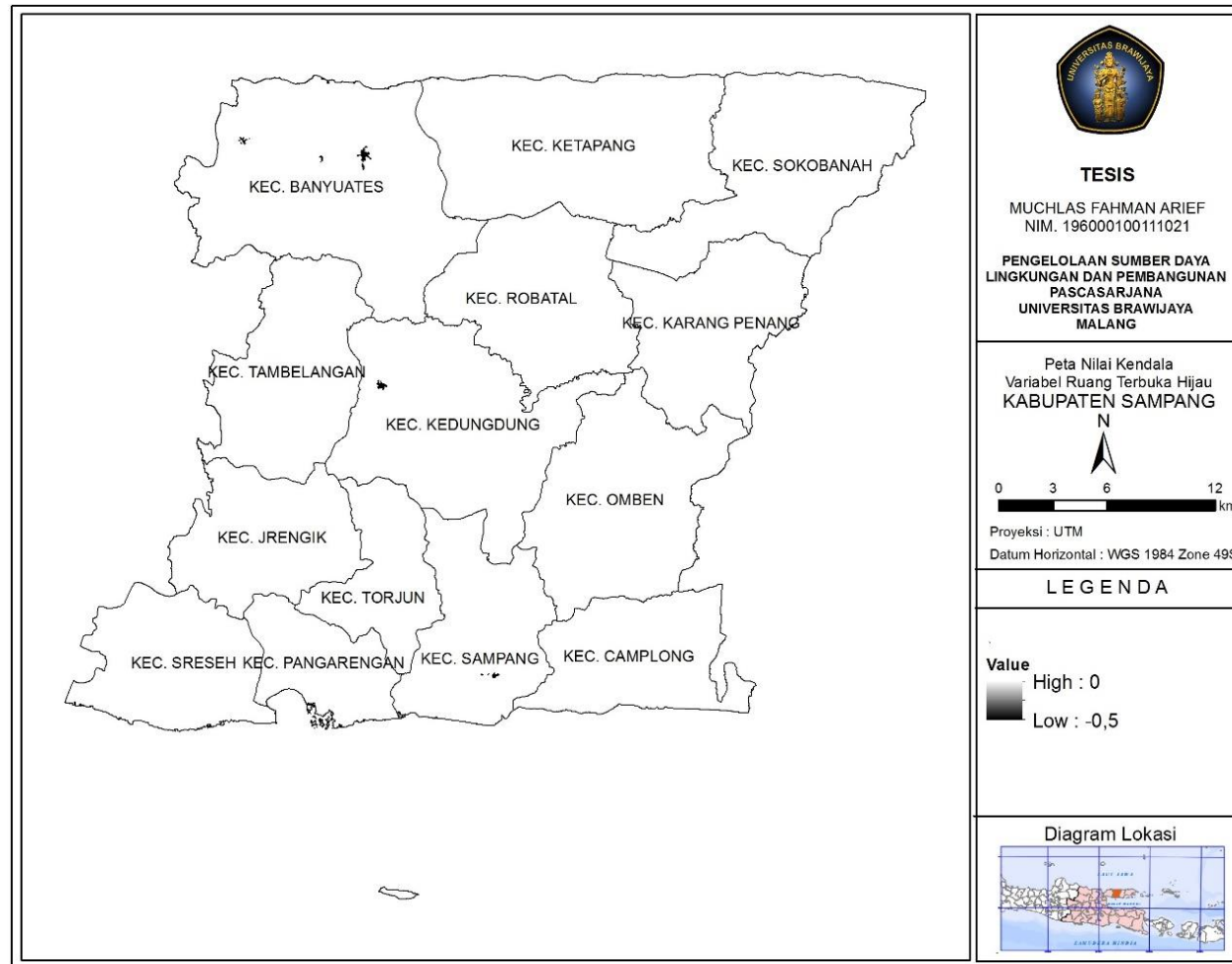
Atau dengan $CR = \frac{CI}{RI}$, dimana $CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n-1}$, $CI = \frac{10,153-9}{9-1} = 0,144$, $CR = \frac{0,144}{1,45} = 0,0994 \leq 0,1 \dots \dots OK$



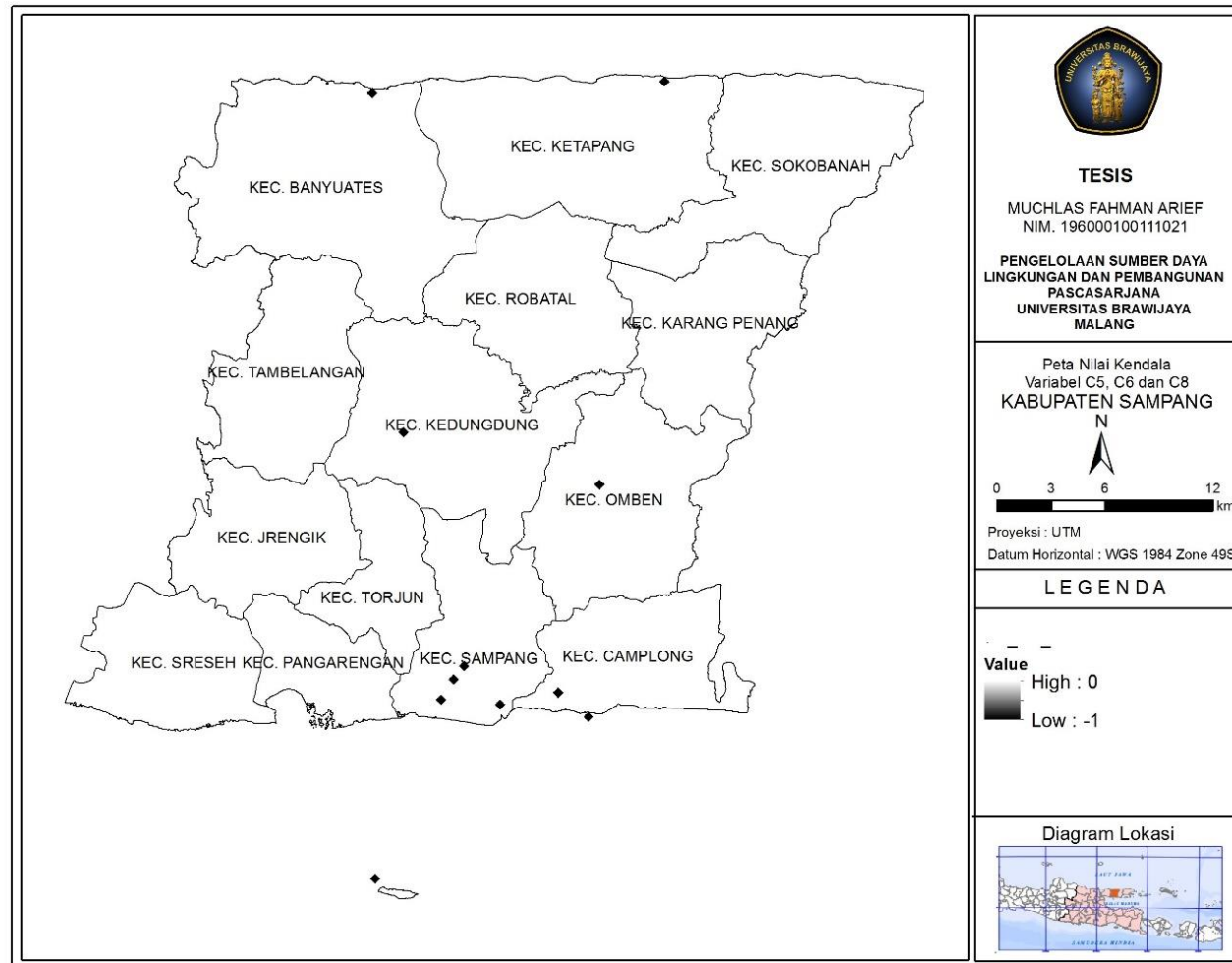
Gambar 1. Peta Nilai Kendala Variabel Air Tanah
Sumber : Data diolah



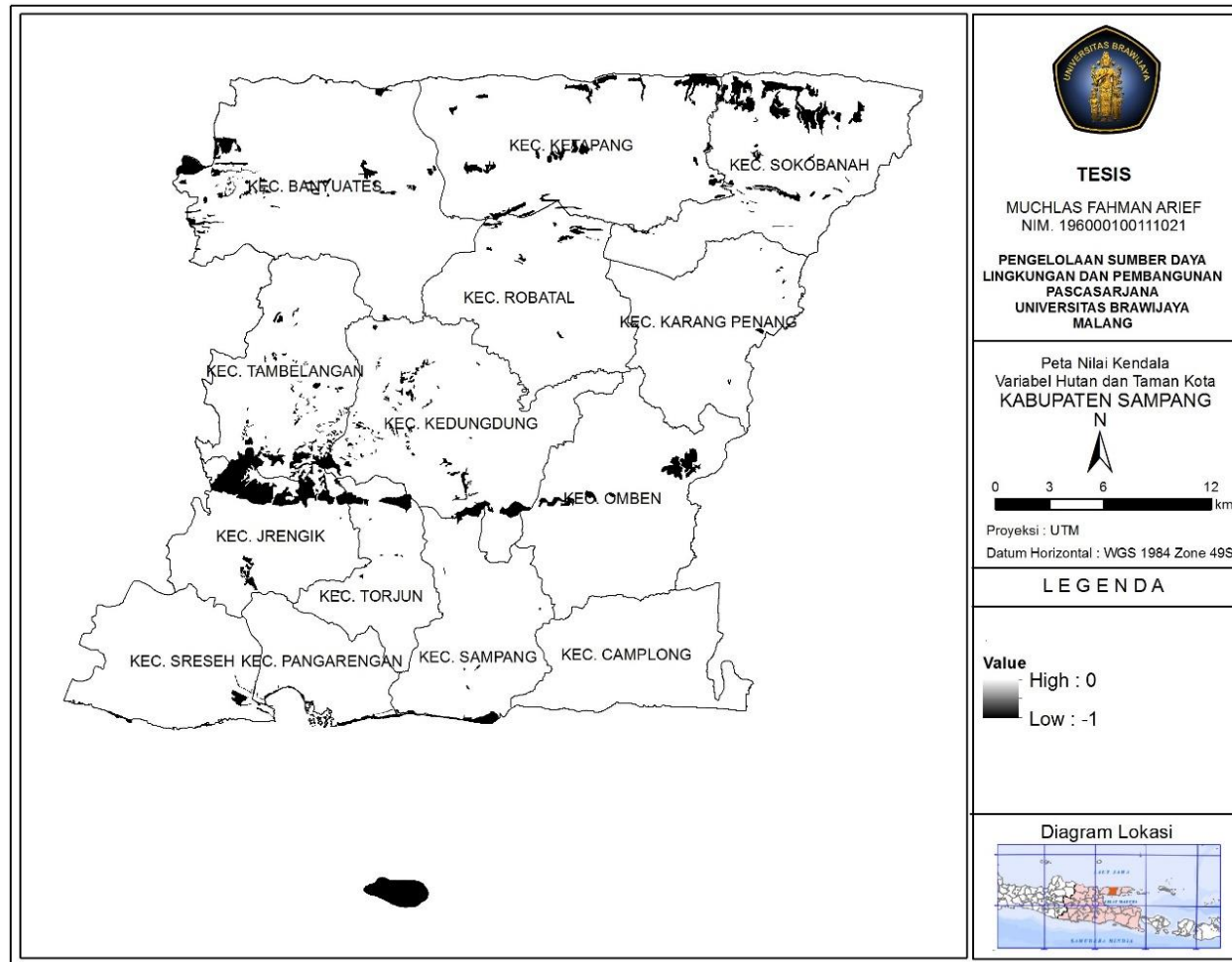
Gambar 2. Peta Nilai Kendala Variabel Lahan Pertanian Irigasi
Sumber : Data diolah



Gambar 3. Peta Nilai Kendala Variabel Ruang Terbuka Hijau
 Sumber : Data diolah



Gambar 4. Peta Nilai Kendala Variabel C5, C6, dan C8
Sumber : Data diolah



Gambar 5. Peta Nilai Kendala Variabel Hutan dan Taman Kota
Sumber : Data diolah

Lampiran 5. Hasil Perhitungan *Kmeans* dengan SPSS

```

DATASET DECLARE Opportunity_X.
QUICK CLUSTER ZFID_OP ZFID_CO ZOP ZCO
  /MISSING=LISTWISE
  /CRITERIA=CLUSTER(4) MXITER(10) CONVERGE(0)
  /METHOD=KMEANS(NOUPDATE)
  /PRINT INITIAL ANOVA CLUSTER DISTAN
  /OUTFILE=Opportunity_X.

```

Quick Cluster

Notes		
Output Created		17-MAR-2021 20:30:17
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	4953
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any clustering variable used.
Syntax		QUICK CLUSTER ZFID_OP ZFID_CO ZOP ZCO /MISSING=LISTWISE /CRITERIA=CLUSTER(4) MXITER(10) CONVERGE(0) /METHOD=KMEANS(NOUP DATE) /PRINT INITIAL ANOVA CLUSTER DISTAN /OUTFILE=Opportunity_X.
Resources	Processor Time	00:00:00,31
	Elapsed Time	00:00:00,18
	Workspace Required	1112 bytes
Files Saved	System File	OPPORTUNITY_X

Initial Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
Zscore: FID Opportunity	-1.73153	1.70215	-1.73013	1.71544
Zscore: FID Constraint	-3.62172	.44300	-3.60906	.44300
Zscore: Opportunity Value	.83959	-2.74530	-2.74530	2.63203
Zscore: Constrain Value	2.21574	-.45123	2.21574	-.45123

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers			
	1	2	3	4
1	1.891	2.087	2.183	2.449
2	.265	.128	.460	.057
3	.012	.007	.027	.002
4	.000	.001	.005	.000
5	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is ,000. The current iteration is 5. The minimum distance between initial centers is 3,585.

Cluster Membership

Case Number	Cluster	Distance
1	1	2.045
2	1	2.038
3	3	2.493
4	3	2.489
5	1	3.150
6	1	3.146
7	1	3.142
8	1	3.138
9	1	3.134
10	3	1.749
11	3	1.749
12	3	2.461

13	3	2.457	53	3	1.619	93	3	1.434
14	3	1.736	54	3	2.371	94	1	1.670
15	3	1.736	55	3	1.619	95	1	1.670
16	3	2.452	56	1	3.046	96	3	1.428
17	1	3.118	57	1	3.042	97	3	1.422
18	1	3.114	58	1	3.038	98	1	1.658
19	1	3.110	59	1	3.035	99	3	1.415
20	1	3.106	60	3	1.587	100	3	1.409
21	1	3.102	61	1	3.027	101	3	1.402
22	1	1.937	62	1	3.023	102	3	1.396
23	3	1.691	63	1	3.020	103	3	1.390
24	1	1.931	64	1	3.016	104	3	1.383
25	3	1.685	65	1	3.012	105	3	2.884
26	3	1.685	66	1	3.008	106	3	1.365
27	3	2.416	67	1	3.005	107	3	1.358
28	3	1.684	68	3	2.316	108	3	1.352
29	3	1.678	69	3	1.537	109	3	1.346
30	3	1.678	70	1	1.771	110	3	1.339
31	3	1.678	71	3	1.530	111	3	2.866
32	3	2.411	72	3	1.524	112	3	1.327
33	3	1.678	73	1	2.990	113	3	1.320
34	3	2.407	74	3	2.956	114	3	1.314
35	3	1.671	75	3	1.511	115	3	1.308
36	3	1.665	76	3	1.505	116	1	1.545
37	3	1.665	77	1	1.740	117	1	1.545
38	3	1.665	78	3	1.492	118	3	1.301
39	3	1.664	79	3	1.486	119	1	1.539
40	3	1.664	80	1	1.721	120	1	1.532
41	3	1.664	81	3	2.278	121	3	1.282
42	3	2.402	82	1	1.721	122	3	1.276
43	1	1.904	83	3	1.479	123	1	1.520
44	1	1.904	84	3	1.473	124	1	1.514
45	3	1.664	85	3	1.466	125	3	1.269
46	3	3.030	86	3	1.466	126	1	1.507
47	3	3.027	87	3	1.466	127	3	1.257
48	3	1.645	88	1	1.708	128	1	1.495
49	3	2.384	89	3	1.460	129	1	1.489
50	3	1.638	90	3	1.453	130	3	1.238
51	3	1.632	91	3	1.447	131	3	1.232
52	1	3.054	92	3	1.441	132	1	1.470

133	1	1.470	173	1	1.331	213	3	.931
134	3	1.225	174	3	1.084	214	3	.925
135	1	1.463	175	3	1.078	215	3	.919
136	1	1.457	176	3	1.071	216	3	.912
137	3	1.212	177	3	1.065	217	3	.906
138	3	1.206	178	3	1.059	218	3	.900
139	3	1.200	179	3	1.053	219	3	.894
140	1	1.438	180	1	1.294	220	3	.887
141	3	1.193	181	3	1.046	221	3	.881
142	1	1.432	182	1	1.287	222	3	.875
143	1	1.432	183	3	1.040	223	1	1.119
144	3	1.187	184	3	1.033	224	3	.868
145	3	1.180	185	3	1.027	225	3	.862
146	3	1.174	186	3	1.021	226	3	.856
147	3	1.168	187	1	1.262	227	1	1.101
148	3	1.161	188	3	1.008	228	3	.849
149	1	1.401	189	3	1.002	229	1	1.094
150	1	1.401	190	1	1.244	230	1	1.094
151	1	1.400	191	3	.996	231	1	1.094
152	3	1.155	192	1	1.238	232	1	1.094
153	1	1.400	193	3	.989	233	3	.843
154	1	1.400	194	3	2.721	234	3	.836
155	1	1.400	195	1	1.225	235	1	1.082
156	3	1.154	196	1	1.225	236	3	.830
157	3	1.148	197	1	1.225	237	3	.824
158	3	1.142	198	3	.976	238	3	.818
159	3	1.135	199	3	.970	239	1	1.063
160	1	1.375	200	3	.964	240	3	.811
161	3	1.129	201	1	1.206	241	3	.805
162	1	1.369	202	3	.957	242	3	.799
163	3	1.122	203	1	1.200	243	3	.792
164	3	1.116	204	1	1.200	244	1	1.039
165	3	1.110	205	1	1.200	245	1	1.039
166	3	1.110	206	3	.951	246	1	1.038
167	1	1.356	207	3	2.707	247	3	.786
168	3	1.109	208	1	1.187	248	3	.779
169	3	1.103	209	1	1.187	249	3	.773
170	3	1.097	210	1	1.187	250	3	.767
171	3	1.091	211	3	.938	251	1	1.014
172	1	1.331	212	1	1.181	252	1	1.014

253	1	1.014	293	3	.603	333	1	.763
254	3	.760	294	1	.855	334	3	.496
255	3	.754	295	1	.855	335	3	.496
256	1	1.001	296	3	.597	336	1	.757
257	1	1.001	297	3	.591	337	1	.751
258	3	.748	298	1	.849	338	3	.489
259	3	.741	299	1	.843	339	3	.483
260	3	.735	300	3	.584	340	3	.477
261	3	.729	301	1	.842	341	1	.739
262	3	.723	302	1	.837	342	3	.471
263	1	.971	303	1	.836	343	3	.465
264	3	.716	304	3	.578	344	1	.728
265	3	.710	305	3	.578	345	3	.459
266	3	.704	306	1	.830	346	1	.722
267	3	.698	307	1	.830	347	1	.716
268	3	.692	308	1	.830	348	1	.716
269	3	.685	309	1	.830	349	3	.452
270	3	.679	310	3	.571	350	3	.446
271	3	.673	311	1	.824	351	3	.440
272	1	.922	312	3	.565	352	1	.704
273	1	.922	313	3	.558	353	1	.698
274	1	.922	314	1	.818	354	1	.698
275	1	.922	315	3	.552	355	3	.434
276	3	.666	316	1	.811	356	3	2.573
277	1	.916	317	3	.546	357	1	.686
278	3	.654	318	3	.540	358	3	.422
279	3	.648	319	1	.800	359	3	.416
280	1	.898	320	3	.534	360	1	.675
281	3	.641	321	3	.527	361	1	.675
282	1	.892	322	1	.788	362	3	.410
283	1	.892	323	1	.782	363	3	.404
284	3	.635	324	3	.521	364	1	.669
285	3	.629	325	1	.781	365	1	.663
286	1	.885	326	3	.521	366	1	.663
287	3	.622	327	1	.781	367	3	.397
288	1	.879	328	3	.515	368	3	.391
289	3	.616	329	3	.508	369	3	.391
290	1	.873	330	1	.769	370	1	.657
291	1	.867	331	3	.502	371	1	.651
292	1	.861	332	3	.502	372	3	.379

373	1	.645	413	1	.502	453	1	.408
374	1	2.501	414	1	.497	454	3	.153
375	3	.367	415	1	.492	455	3	.153
376	3	.362	416	3	.218	456	3	.153
377	3	.356	417	1	.487	457	3	.153
378	3	.350	418	3	.213	458	3	.153
379	1	.612	419	1	.481	459	3	.153
380	3	.344	420	3	.208	460	3	.153
381	3	.338	421	3	.208	461	3	.153
382	1	.600	422	1	.476	462	3	.153
383	1	.600	423	3	.203	463	1	.407
384	1	.600	424	1	.471	464	3	2.541
385	1	.600	425	1	.466	465	1	.398
386	1	.600	426	1	.466	466	3	.146
387	3	.332	427	1	.466	467	1	.394
388	3	.326	428	3	.198	468	3	.145
389	1	.594	429	1	.466	469	3	.145
390	1	.594	430	1	.461	470	1	.389
391	3	.326	431	1	.456	471	3	.143
392	3	2.557	432	3	.185	472	1	.385
393	1	2.488	433	3	.185	473	3	.142
394	3	.314	434	1	.451	474	3	.142
395	1	.583	435	3	.181	475	1	.381
396	1	.577	436	1	.446	476	3	.141
397	3	.303	437	3	.177	477	1	.377
398	1	2.483	438	1	.441	478	3	.141
399	1	2.482	439	1	.436	479	1	.373
400	1	.555	440	3	.169	480	3	.140
401	1	.550	441	1	.431	481	1	.365
402	3	.280	442	1	.427	482	1	2.444
403	1	.544	443	1	.422	483	3	.141
404	3	.275	444	3	.162	484	1	.357
405	1	2.477	445	1	.422	485	1	.354
406	1	.534	446	3	.159	486	1	.350
407	1	.528	447	1	.417	487	3	.143
408	1	.523	448	1	2.452	488	3	.143
409	1	2.472	449	1	.408	489	1	.350
410	1	.513	450	1	.408	490	1	.346
411	3	.243	451	3	.153	491	1	.346
412	1	.507	452	3	.153	492	3	.145

493	1	.346	533	1	.299	573	4	2.308
494	3	.147	534	3	.218	574	1	.299
495	3	.147	535	1	.297	575	1	.299
496	1	.343	536	3	.223	576	3	.323
497	3	.149	537	3	.223	577	1	.300
498	1	.339	538	3	.223	578	3	.329
499	3	.151	539	1	.296	579	3	.329
500	3	.151	540	3	.228	580	1	.301
501	1	.336	541	1	.295	581	3	.335
502	3	.154	542	3	.233	582	1	.303
503	1	.333	543	1	.294	583	3	.341
504	3	.157	544	3	.239	584	1	.305
505	1	.330	545	1	.293	585	3	.341
506	3	.160	546	1	.293	586	1	.305
507	3	2.542	547	3	.249	587	3	2.560
508	1	2.439	548	3	.249	588	3	2.561
509	3	.166	549	3	.249	589	3	.358
510	1	.321	550	1	.292	590	3	2.563
511	1	.319	551	1	.292	591	3	.370
512	3	.170	552	3	.260	592	3	.370
513	1	.319	553	1	.292	593	1	.315
514	1	.316	554	3	.266	594	3	.376
515	3	.177	555	1	.292	595	1	.318
516	1	.314	556	3	.271	596	3	.382
517	3	2.543	557	1	.292	597	1	.320
518	1	2.437	558	3	.277	598	3	.388
519	3	.185	559	1	.292	599	1	.323
520	1	.309	560	3	.282	600	1	.326
521	1	2.437	561	1	.293	601	3	.394
522	1	2.437	562	3	.288	602	1	.326
523	1	2.436	563	1	.293	603	3	.400
524	1	2.436	564	3	2.554	604	1	.329
525	3	.208	565	4	2.332	605	3	2.569
526	3	.208	566	1	.295	606	3	.412
527	3	.208	567	3	.299	607	1	.335
528	3	.208	568	1	.295	608	3	.419
529	3	.208	569	3	.305	609	1	.338
530	3	.208	570	1	.296	610	3	.425
531	3	.208	571	3	.311	611	1	.342
532	1	.300	572	1	.297	612	4	2.193

613	1	.348	653	1	.407	693	1	.541
614	4	2.182	654	3	.532	694	1	.546
615	1	.355	655	3	.532	695	3	.700
616	1	.359	656	1	.411	696	1	.547
617	4	2.165	657	3	.538	697	1	.552
618	3	.467	658	3	.544	698	1	.552
619	3	.467	659	3	.550	699	1	.552
620	1	.367	660	4	2.070	700	1	.553
621	3	.473	661	3	.562	701	1	.553
622	1	.371	662	3	.569	702	3	.707
623	3	.479	663	3	.569	703	1	.553
624	3	.479	664	3	.569	704	4	1.925
625	3	.480	665	1	.439	705	4	1.920
626	3	.480	666	4	2.052	706	3	.726
627	3	.480	667	3	.581	707	1	.575
628	1	.375	668	4	2.041	708	3	.738
629	1	.375	669	3	2.605	709	3	.744
630	1	.375	670	1	.463	710	3	.751
631	1	.376	671	2	2.605	711	3	.757
632	1	.376	672	3	.612	712	1	.602
633	1	.376	673	1	.478	713	3	.769
634	1	.376	674	4	2.008	714	1	.613
635	3	.481	675	2	2.586	715	3	.782
636	1	.376	676	4	1.997	716	3	.788
637	3	.487	677	2	2.577	717	4	1.856
638	3	.494	678	2	2.572	718	4	1.850
639	3	.500	679	4	1.981	719	1	.641
640	3	.506	680	3	.661	720	4	1.840
641	3	.506	681	2	2.558	721	4	1.834
642	1	.393	682	3	.674	722	1	.658
643	1	.397	683	3	.680	723	1	.664
644	3	.512	684	3	.686	724	1	.669
645	1	.397	685	1	.535	725	4	1.813
646	3	2.589	686	3	.686	726	4	1.808
647	3	2.589	687	3	.686	727	4	2.486
648	3	2.589	688	3	.687	728	4	2.482
649	3	2.589	689	3	.687	729	4	1.792
650	3	2.589	690	3	.687	730	4	2.475
651	4	2.105	691	1	.536	731	4	2.471
652	3	.525	692	3	.693	732	4	2.467

733	4	1.776	773	4	1.622	813	4	1.447
734	4	2.463	774	4	1.617	814	4	2.239
735	4	2.460	775	4	1.612	815	4	1.442
736	4	1.765	776	4	1.607	816	4	1.437
737	4	1.760	777	4	1.602	817	4	1.433
738	1	.739	778	4	1.597	818	1	1.972
739	4	2.448	779	4	1.592	819	4	2.227
740	4	1.749	780	4	1.587	820	4	1.423
741	4	2.444	781	4	1.583	821	1	1.144
742	4	1.743	782	4	1.578	822	4	1.414
743	4	1.738	783	4	2.325	823	4	1.410
744	4	2.436	784	4	1.568	824	4	2.215
745	4	1.732	785	4	1.563	825	4	1.405
746	4	2.432	786	4	1.558	826	4	2.212
747	4	1.727	787	4	1.553	827	4	1.396
748	4	1.722	788	4	1.548	828	4	2.207
749	4	1.716	789	4	1.544	829	4	1.391
750	4	2.421	790	4	1.539	830	4	1.386
751	4	1.711	791	4	1.534	831	4	1.382
752	4	1.706	792	4	1.529	832	4	1.378
753	1	.798	793	1	1.009	833	4	1.373
754	4	1.695	794	2	2.181	834	4	1.369
755	1	.810	795	4	1.519	835	4	1.365
756	4	2.403	796	4	2.286	836	4	2.187
757	4	1.685	797	4	1.514	837	4	1.360
758	1	.822	798	4	1.509	838	4	2.184
759	1	.828	799	4	1.504	839	4	2.181
760	4	1.669	800	4	1.499	840	4	1.347
761	4	2.388	801	4	1.495	841	4	1.343
762	4	1.664	802	4	1.490	842	4	2.173
763	4	2.384	803	4	1.485	843	4	1.334
764	4	1.658	804	4	2.264	844	4	1.330
765	1	1.826	805	4	2.261	845	4	1.326
766	4	1.648	806	4	1.475	846	4	1.322
767	4	1.643	807	4	1.471	847	4	2.161
768	4	1.638	808	4	1.466	848	4	1.313
769	4	2.366	809	1	1.088	849	4	1.309
770	4	1.633	810	4	1.457	850	4	1.305
771	1	.882	811	4	1.452	851	4	1.301
772	4	2.359	812	4	2.242	852	4	1.297

853	4	1.293	893	4	1.180	933	1	1.681
854	1	1.330	894	4	2.078	934	4	1.081
855	4	1.285	895	4	1.173	935	3	1.897
856	4	1.281	896	4	2.074	936	1	1.694
857	4	1.277	897	4	1.167	937	2	1.823
858	4	1.273	898	4	1.163	938	4	1.075
859	1	1.361	899	4	2.068	939	3	1.910
860	4	2.129	900	4	1.159	940	2	1.819
861	4	1.261	901	4	2.066	941	4	1.069
862	4	2.124	902	4	2.064	942	3	1.923
863	4	1.257	903	4	1.152	943	1	1.720
864	4	2.122	904	2	1.884	944	2	1.813
865	4	1.249	905	4	1.148	945	1	1.732
866	4	1.245	906	4	2.061	946	2	1.809
867	4	2.117	907	4	2.060	947	1	1.745
868	4	1.241	908	4	1.141	948	3	1.955
869	4	2.113	909	4	2.056	949	2	2.538
870	4	1.236	910	4	1.137	950	2	1.802
871	4	1.233	911	4	1.134	951	3	1.968
872	4	1.229	912	4	1.131	952	2	1.799
873	4	1.225	913	1	1.593	953	2	1.797
874	4	1.222	914	1	1.593	954	2	1.795
875	4	1.218	915	3	1.795	955	4	1.041
876	4	2.101	916	1	2.269	956	3	1.993
877	4	2.099	917	1	1.594	957	4	1.037
878	4	2.099	918	3	1.802	958	2	1.789
879	4	2.098	919	1	1.600	959	1	1.808
880	4	2.098	920	1	2.278	960	4	1.031
881	4	1.211	921	1	1.612	961	2	1.783
882	4	2.097	922	4	1.113	962	4	1.027
883	4	1.210	923	1	1.625	963	4	1.025
884	4	2.096	924	1	1.631	964	1	1.839
885	4	1.209	925	4	1.104	965	1	2.448
886	4	2.094	926	4	1.101	966	1	1.839
887	4	1.201	927	4	1.098	967	3	2.044
888	4	2.090	928	4	1.095	968	4	1.019
889	4	2.088	929	3	1.865	969	2	1.773
890	4	2.086	930	1	1.663	970	4	1.016
891	4	2.084	931	4	1.089	971	2	1.770
892	4	1.184	932	1	1.675	972	1	1.871

973	3	2.082	1013	3	2.193	1053	3	2.279
974	3	2.082	1014	1	1.993	1054	1	2.627
975	3	2.083	1015	1	1.993	1055	1	2.627
976	3	2.083	1016	3	2.206	1056	1	2.627
977	3	2.083	1017	1	1.999	1057	1	2.072
978	3	2.083	1018	1	2.006	1058	1	2.627
979	3	2.083	1019	1	2.024	1059	1	2.627
980	3	2.083	1020	1	2.037	1060	1	2.628
981	3	2.083	1021	1	2.037	1061	1	2.628
982	3	2.083	1022	1	2.037	1062	3	2.280
983	3	2.083	1023	1	2.037	1063	3	2.280
984	3	2.084	1024	1	2.037	1064	3	2.280
985	3	2.084	1025	1	2.037	1065	3	2.280
986	3	2.084	1026	3	2.250	1066	1	2.628
987	3	2.084	1027	3	2.251	1067	3	2.280
988	3	2.084	1028	3	2.251	1068	1	2.628
989	3	2.084	1029	3	2.840	1069	3	2.281
990	3	2.084	1030	3	2.840	1070	1	2.629
991	3	2.084	1031	3	2.840	1071	3	2.281
992	3	2.085	1032	3	2.251	1072	1	2.074
993	3	2.085	1033	1	2.044	1073	1	2.629
994	3	2.085	1034	1	2.057	1074	3	2.281
995	3	2.085	1035	1	2.063	1075	3	2.281
996	3	2.085	1036	3	2.277	1076	3	2.282
997	1	1.880	1037	1	2.070	1077	1	2.629
998	2	1.748	1038	3	2.277	1078	1	2.629
999	2	1.747	1039	3	2.277	1079	1	2.629
1000	2	1.744	1040	3	2.277	1080	1	2.630
1001	3	2.117	1041	3	2.277	1081	1	2.630
1002	2	1.742	1042	3	2.277	1082	1	2.630
1003	3	2.142	1043	3	2.277	1083	3	2.283
1004	1	1.936	1044	3	2.278	1084	1	2.630
1005	2	1.737	1045	1	2.071	1085	1	2.630
1006	2	1.734	1046	3	2.278	1086	1	2.630
1007	3	2.173	1047	3	2.278	1087	1	2.630
1008	1	1.967	1048	3	2.278	1088	1	2.630
1009	1	2.550	1049	3	2.278	1089	3	2.283
1010	1	1.974	1050	3	2.278	1090	1	2.631
1011	3	2.186	1051	1	2.627	1091	1	2.631
1012	1	1.980	1052	3	2.279	1092	1	2.631

1093	3	2.284	1133	2	1.638	1173	2	1.610
1094	1	2.631	1134	2	1.638	1174	2	1.610
1095	1	2.631	1135	2	1.637	1175	2	1.609
1096	1	2.631	1136	2	2.422	1176	2	1.608
1097	3	2.284	1137	2	1.636	1177	2	1.608
1098	1	2.077	1138	2	1.635	1178	4	.863
1099	1	2.077	1139	2	1.634	1179	2	1.606
1100	1	2.078	1140	2	1.633	1180	2	1.605
1101	1	2.078	1141	2	1.633	1181	2	1.605
1102	1	2.078	1142	2	1.632	1182	2	1.604
1103	3	2.285	1143	2	1.631	1183	2	1.603
1104	3	2.285	1144	2	1.631	1184	2	1.603
1105	3	2.285	1145	2	1.630	1185	2	1.602
1106	3	2.286	1146	2	1.629	1186	2	2.399
1107	3	2.286	1147	2	1.629	1187	2	1.601
1108	3	2.286	1148	2	1.628	1188	2	1.600
1109	1	2.633	1149	2	2.416	1189	2	1.599
1110	3	2.286	1150	2	1.626	1190	2	1.598
1111	1	2.633	1151	2	1.626	1191	2	1.598
1112	1	2.079	1152	2	1.625	1192	2	1.597
1113	3	2.287	1153	2	1.624	1193	2	1.596
1114	3	2.287	1154	2	1.624	1194	2	1.596
1115	3	2.287	1155	2	1.623	1195	2	1.595
1116	1	2.080	1156	2	1.622	1196	4	.850
1117	3	2.287	1157	2	1.622	1197	4	.850
1118	3	2.287	1158	2	1.621	1198	4	.849
1119	3	2.287	1159	2	1.620	1199	2	1.592
1120	1	2.080	1160	2	1.619	1200	4	.848
1121	1	2.080	1161	2	1.619	1201	2	1.591
1122	3	2.288	1162	2	1.618	1202	4	.846
1123	1	2.081	1163	2	1.617	1203	2	1.589
1124	3	2.288	1164	2	1.617	1204	4	.845
1125	1	2.634	1165	2	1.616	1205	4	.844
1126	1	2.634	1166	2	1.615	1206	4	.843
1127	1	2.081	1167	2	1.615	1207	4	.843
1128	3	2.289	1168	2	1.614	1208	2	1.586
1129	1	2.082	1169	2	1.613	1209	2	1.585
1130	1	2.088	1170	2	1.612	1210	2	1.584
1131	1	2.131	1171	2	1.612	1211	2	1.584
1132	2	2.424	1172	2	1.611	1212	2	1.583

1213	2	1.582	1253	4	.811	1293	4	.783
1214	2	1.582	1254	4	.810	1294	4	.783
1215	2	1.581	1255	4	.809	1295	4	.782
1216	2	1.580	1256	4	.809	1296	4	.781
1217	2	1.580	1257	4	.808	1297	4	.780
1218	4	.835	1258	4	.807	1298	4	.780
1219	2	1.578	1259	4	.807	1299	4	.779
1220	4	.834	1260	4	.806	1300	4	.778
1221	2	1.577	1261	4	.805	1301	2	1.521
1222	2	1.576	1262	4	.805	1302	4	.777
1223	2	1.575	1263	4	.804	1303	4	.776
1224	2	1.575	1264	2	1.547	1304	4	.776
1225	2	1.574	1265	4	.803	1305	4	.775
1226	4	.830	1266	4	.802	1306	4	.774
1227	4	.829	1267	4	.801	1307	4	.774
1228	2	1.572	1268	4	.801	1308	4	.773
1229	4	.827	1269	4	.800	1309	4	.772
1230	4	.827	1270	4	.799	1310	4	.772
1231	2	1.570	1271	4	.798	1311	4	.771
1232	4	.825	1272	4	.798	1312	4	.770
1233	4	.825	1273	4	.797	1313	4	.769
1234	4	.824	1274	4	.796	1314	4	.769
1235	4	.823	1275	4	.796	1315	2	1.511
1236	4	.823	1276	4	.795	1316	2	1.510
1237	2	1.566	1277	4	.794	1317	4	.767
1238	4	.821	1278	4	.794	1318	4	.766
1239	4	.821	1279	4	.793	1319	4	.765
1240	4	.820	1280	4	.792	1320	4	.765
1241	4	.819	1281	4	.792	1321	4	.764
1242	4	.818	1282	4	.791	1322	4	.763
1243	4	.818	1283	4	.790	1323	4	.763
1244	4	.817	1284	4	.789	1324	4	.762
1245	4	.816	1285	4	.789	1325	4	.761
1246	4	.816	1286	4	.788	1326	4	.760
1247	4	.815	1287	4	.787	1327	4	.760
1248	4	.814	1288	4	.787	1328	4	.759
1249	4	.814	1289	2	1.529	1329	4	.758
1250	4	.813	1290	4	.785	1330	4	.758
1251	2	1.556	1291	4	.785	1331	4	.757
1252	4	.812	1292	4	.784	1332	4	.756

1333	4	.756	1373	4	.728	1413	4	.701
1334	4	.755	1374	4	.727	1414	4	.700
1335	4	.754	1375	2	1.469	1415	4	.699
1336	4	.754	1376	4	.726	1416	4	.698
1337	4	.753	1377	4	.725	1417	4	.698
1338	4	.752	1378	4	.725	1418	4	.697
1339	4	.752	1379	4	.724	1419	4	.696
1340	2	1.494	1380	4	.723	1420	4	.696
1341	4	.750	1381	4	.723	1421	4	.695
1342	4	.749	1382	4	.722	1422	4	.694
1343	4	.749	1383	4	.721	1423	4	.694
1344	4	.748	1384	4	.721	1424	4	.693
1345	4	.747	1385	2	1.462	1425	4	.692
1346	4	.747	1386	4	.719	1426	4	.692
1347	4	.746	1387	2	1.461	1427	4	.691
1348	4	.745	1388	4	.718	1428	4	.690
1349	2	1.487	1389	4	.717	1429	4	.690
1350	4	.744	1390	4	.716	1430	4	.689
1351	4	.743	1391	4	.716	1431	4	.688
1352	4	.743	1392	4	.715	1432	4	.687
1353	4	.742	1393	4	.714	1433	4	.687
1354	2	1.484	1394	4	.714	1434	4	.686
1355	4	.740	1395	4	.713	1435	4	.685
1356	4	.740	1396	4	.712	1436	4	.685
1357	4	.739	1397	4	.712	1437	4	.684
1358	2	1.481	1398	4	.711	1438	4	.683
1359	4	.738	1399	4	.710	1439	4	.683
1360	4	.737	1400	4	.709	1440	4	.682
1361	4	.736	1401	4	.709	1441	4	.681
1362	4	.736	1402	4	.708	1442	4	.681
1363	2	1.478	1403	4	.707	1443	4	.680
1364	4	.734	1404	4	.707	1444	4	.679
1365	4	.734	1405	4	.706	1445	2	1.420
1366	4	.733	1406	4	.705	1446	4	.678
1367	4	.732	1407	4	.705	1447	4	.677
1368	4	.732	1408	4	.704	1448	4	.676
1369	4	.731	1409	4	.703	1449	4	.676
1370	4	.730	1410	4	.703	1450	4	.675
1371	4	.729	1411	4	.702	1451	4	.674
1372	4	.729	1412	4	.701	1452	4	.674

1453	4	.673	1493	4	.646	1533	2	1.359
1454	4	.672	1494	4	.645	1534	4	.618
1455	4	.672	1495	4	.644	1535	4	.617
1456	4	.671	1496	4	.644	1536	4	.616
1457	4	.670	1497	4	.643	1537	2	1.356
1458	4	.670	1498	4	.642	1538	2	1.355
1459	4	.669	1499	4	.641	1539	2	1.354
1460	4	.668	1500	4	.641	1540	2	1.354
1461	4	.668	1501	4	.640	1541	2	1.353
1462	4	.667	1502	4	.639	1542	2	1.352
1463	4	.666	1503	2	1.380	1543	2	1.352
1464	4	.666	1504	4	.638	1544	4	.611
1465	4	.665	1505	4	.637	1545	4	.610
1466	4	.664	1506	4	.637	1546	2	1.350
1467	4	.663	1507	4	.636	1547	4	.609
1468	4	.663	1508	4	.635	1548	4	.608
1469	4	.662	1509	4	.635	1549	4	.607
1470	4	.661	1510	4	.634	1550	4	.607
1471	4	.661	1511	2	1.374	1551	4	.606
1472	4	.660	1512	4	.633	1552	4	.605
1473	4	.659	1513	4	.632	1553	4	.605
1474	4	.659	1514	4	.631	1554	2	1.344
1475	4	.658	1515	4	.631	1555	2	1.343
1476	4	.657	1516	2	1.371	1556	4	.602
1477	4	.657	1517	2	1.370	1557	4	.602
1478	4	.656	1518	4	.628	1558	2	1.341
1479	4	.655	1519	4	.628	1559	2	1.340
1480	4	.655	1520	4	.627	1560	4	.600
1481	4	.654	1521	4	.626	1561	2	1.339
1482	4	.653	1522	4	.626	1562	2	1.338
1483	4	.652	1523	4	.625	1563	4	.598
1484	4	.652	1524	4	.624	1564	4	.597
1485	4	.651	1525	4	.624	1565	4	.596
1486	4	.650	1526	2	1.364	1566	4	.596
1487	4	.650	1527	4	.622	1567	4	.595
1488	4	.649	1528	4	.622	1568	4	.594
1489	4	.648	1529	4	.621	1569	4	.594
1490	2	1.389	1530	4	.620	1570	4	.593
1491	4	.647	1531	4	.620	1571	4	.592
1492	4	.646	1532	2	1.359	1572	4	.592

1573	2	1.331	1613	4	.564	1653	4	.536
1574	4	.590	1614	4	.563	1654	4	.536
1575	4	.589	1615	4	.562	1655	4	.535
1576	4	.589	1616	4	.561	1656	4	.534
1577	4	.588	1617	4	.561	1657	4	.534
1578	4	.587	1618	4	.560	1658	4	.533
1579	4	.587	1619	4	.559	1659	4	.532
1580	2	1.326	1620	4	.559	1660	4	.532
1581	4	.585	1621	4	.558	1661	2	1.269
1582	4	.585	1622	4	.557	1662	4	.530
1583	4	.584	1623	4	.557	1663	4	.530
1584	4	.583	1624	4	.556	1664	4	.529
1585	4	.583	1625	4	.555	1665	4	.528
1586	4	.582	1626	4	.555	1666	4	.527
1587	4	.581	1627	4	.554	1667	4	.527
1588	4	.581	1628	4	.553	1668	2	1.264
1589	4	.580	1629	4	.553	1669	4	.525
1590	4	.579	1630	4	.552	1670	4	.525
1591	2	1.318	1631	4	.551	1671	4	.524
1592	4	.578	1632	4	.551	1672	4	.523
1593	4	.577	1633	4	.550	1673	4	.523
1594	4	.576	1634	4	.549	1674	2	1.260
1595	4	.576	1635	4	.549	1675	2	1.259
1596	4	.575	1636	4	.548	1676	4	.521
1597	4	.574	1637	4	.547	1677	2	1.258
1598	4	.574	1638	4	.547	1678	4	.519
1599	2	1.312	1639	4	.546	1679	4	.519
1600	2	1.312	1640	4	.545	1680	4	.518
1601	4	.572	1641	4	.544	1681	4	.517
1602	4	.571	1642	4	.544	1682	4	.517
1603	4	.570	1643	4	.543	1683	4	.516
1604	4	.570	1644	4	.542	1684	4	.515
1605	4	.569	1645	4	.542	1685	4	.515
1606	4	.568	1646	4	.541	1686	4	.514
1607	4	.568	1647	4	.540	1687	4	.513
1608	4	.567	1648	4	.540	1688	4	.513
1609	4	.566	1649	4	.539	1689	4	.512
1610	4	.566	1650	4	.538	1690	4	.511
1611	4	.565	1651	4	.538	1691	4	.511
1612	4	.564	1652	4	.537	1692	4	.510

1693	4	.509	1733	4	.482	1773	4	.455
1694	4	.508	1734	4	.481	1774	4	.454
1695	4	.508	1735	4	.481	1775	4	.454
1696	4	.507	1736	4	.480	1776	4	.453
1697	4	.506	1737	4	.479	1777	2	1.188
1698	4	.506	1738	4	.479	1778	4	.452
1699	4	.505	1739	4	.478	1779	4	.451
1700	4	.504	1740	2	1.214	1780	4	.450
1701	2	1.241	1741	2	1.213	1781	4	.450
1702	2	1.240	1742	4	.476	1782	4	.449
1703	4	.502	1743	4	.475	1783	4	.448
1704	4	.502	1744	2	1.211	1784	4	.448
1705	4	.501	1745	4	.474	1785	2	1.182
1706	4	.500	1746	4	.473	1786	2	1.182
1707	4	.500	1747	4	.473	1787	4	.446
1708	4	.499	1748	4	.472	1788	4	.445
1709	4	.498	1749	2	1.208	1789	4	.444
1710	4	.498	1750	2	1.207	1790	4	.444
1711	4	.497	1751	4	.470	1791	2	1.178
1712	4	.496	1752	4	.469	1792	2	1.178
1713	4	.496	1753	4	.469	1793	4	.442
1714	4	.495	1754	4	.468	1794	4	.441
1715	4	.494	1755	4	.467	1795	4	.440
1716	4	.494	1756	4	.467	1796	4	.440
1717	4	.493	1757	4	.466	1797	4	.439
1718	4	.492	1758	4	.465	1798	4	.438
1719	2	1.229	1759	2	1.201	1799	4	.438
1720	4	.491	1760	4	.464	1800	4	.437
1721	4	.490	1761	4	.463	1801	4	.436
1722	4	.490	1762	4	.463	1802	2	1.171
1723	4	.489	1763	4	.462	1803	4	.435
1724	4	.488	1764	4	.461	1804	2	1.169
1725	4	.488	1765	4	.461	1805	2	1.168
1726	4	.487	1766	4	.460	1806	4	.433
1727	4	.486	1767	4	.459	1807	4	.432
1728	4	.485	1768	4	.459	1808	4	.432
1729	4	.485	1769	4	.458	1809	4	.431
1730	2	1.221	1770	4	.457	1810	4	.430
1731	2	1.220	1771	4	.457	1811	2	1.164
1732	4	.483	1772	4	.456	1812	4	.429

1813	4	.428	1853	4	.402	1893	2	1.107
1814	4	.428	1854	4	.401	1894	4	.375
1815	4	.427	1855	4	.400	1895	2	1.105
1816	4	.426	1856	4	.400	1896	4	.373
1817	4	.426	1857	4	.399	1897	4	.373
1818	4	.425	1858	2	1.131	1898	4	.372
1819	4	.424	1859	4	.398	1899	4	.371
1820	4	.424	1860	4	.397	1900	4	.371
1821	4	.423	1861	4	.396	1901	4	.370
1822	4	.422	1862	4	.396	1902	4	.369
1823	2	1.156	1863	2	1.128	1903	4	.369
1824	2	1.155	1864	4	.394	1904	4	.368
1825	2	1.154	1865	4	.394	1905	2	1.098
1826	2	1.154	1866	4	.393	1906	2	1.098
1827	4	.419	1867	2	1.125	1907	4	.366
1828	4	.418	1868	2	1.124	1908	4	.365
1829	4	.418	1869	4	.391	1909	4	.365
1830	4	.417	1870	4	.390	1910	4	.364
1831	4	.416	1871	4	.390	1911	4	.363
1832	4	.416	1872	4	.389	1912	4	.363
1833	2	1.149	1873	4	.388	1913	4	.362
1834	2	1.148	1874	4	.388	1914	4	.361
1835	4	.414	1875	2	1.119	1915	2	1.091
1836	4	.413	1876	2	1.119	1916	2	1.091
1837	4	.412	1877	2	1.118	1917	4	.359
1838	4	.412	1878	2	1.117	1918	4	.359
1839	4	.411	1879	4	.384	1919	4	.358
1840	4	.410	1880	4	.384	1920	4	.358
1841	4	.410	1881	4	.383	1921	4	.357
1842	2	1.143	1882	4	.383	1922	4	.356
1843	4	.408	1883	4	.382	1923	4	.356
1844	4	.408	1884	4	.381	1924	4	.355
1845	2	1.140	1885	4	.381	1925	4	.354
1846	2	1.140	1886	4	.380	1926	4	.354
1847	2	1.139	1887	4	.379	1927	4	.353
1848	4	.405	1888	4	.379	1928	4	.352
1849	4	.404	1889	2	1.110	1929	2	1.082
1850	4	.404	1890	2	1.109	1930	2	1.081
1851	4	.403	1891	2	1.108	1931	4	.350
1852	4	.402	1892	2	1.108	1932	4	.350

1933	4	.349	1973	4	.323	2013	2	1.023
1934	4	.348	1974	4	.322	2014	4	.297
1935	4	.348	1975	2	1.050	2015	2	1.022
1936	4	.347	1976	2	1.049	2016	2	1.021
1937	4	.346	1977	4	.321	2017	2	1.020
1938	4	.346	1978	4	.320	2018	4	.294
1939	4	.345	1979	2	1.047	2019	4	.294
1940	2	1.074	1980	4	.319	2020	4	.293
1941	2	1.073	1981	4	.318	2021	4	.292
1942	4	.343	1982	4	.317	2022	4	.292
1943	4	.343	1983	4	.317	2023	4	.291
1944	4	.342	1984	4	.316	2024	2	1.015
1945	4	.341	1985	2	1.043	2025	2	1.015
1946	4	.341	1986	2	1.042	2026	2	1.014
1947	4	.340	1987	2	1.041	2027	4	.289
1948	4	.339	1988	4	.313	2028	4	.288
1949	4	.339	1989	4	.313	2029	4	.287
1950	4	.338	1990	4	.312	2030	4	.287
1951	4	.337	1991	4	.312	2031	2	1.010
1952	4	.337	1992	4	.311	2032	2	1.010
1953	4	.336	1993	4	.310	2033	4	.285
1954	4	.335	1994	4	.310	2034	4	.284
1955	4	.335	1995	4	.309	2035	4	.284
1956	4	.334	1996	2	1.035	2036	4	.283
1957	2	1.062	1997	4	.308	2037	4	.282
1958	2	1.061	1998	4	.307	2038	4	.282
1959	4	.332	1999	4	.306	2039	4	.281
1960	4	.331	2000	4	.306	2040	4	.281
1961	4	.331	2001	4	.305	2041	2	1.003
1962	4	.330	2002	4	.305	2042	4	.279
1963	4	.330	2003	4	.304	2043	4	.279
1964	2	1.057	2004	4	.303	2044	4	.278
1965	4	.328	2005	4	.303	2045	4	.277
1966	4	.328	2006	4	.302	2046	4	.277
1967	4	.327	2007	4	.301	2047	4	.276
1968	4	.326	2008	4	.301	2048	4	.276
1969	4	.326	2009	4	.300	2049	4	.275
1970	2	1.053	2010	4	.299	2050	4	.274
1971	4	.324	2011	4	.299	2051	4	.274
1972	4	.324	2012	4	.298	2052	4	.273

2053	4	.272	2093	4	.248	2133	4	.224
2054	4	.272	2094	4	.247	2134	2	.938
2055	4	.271	2095	4	.247	2135	4	.223
2056	2	.993	2096	4	.246	2136	4	.223
2057	4	.270	2097	4	.246	2137	4	.222
2058	2	.991	2098	4	.245	2138	4	.221
2059	4	.269	2099	4	.244	2139	2	.935
2060	4	.268	2100	2	.962	2140	4	.220
2061	4	.268	2101	4	.243	2141	2	.933
2062	4	.267	2102	4	.243	2142	4	.219
2063	2	.988	2103	4	.242	2143	4	.219
2064	4	.266	2104	4	.241	2144	4	.218
2065	4	.265	2105	2	.959	2145	2	.931
2066	4	.264	2106	4	.240	2146	4	.217
2067	4	.264	2107	4	.240	2147	4	.216
2068	4	.263	2108	2	.957	2148	4	.216
2069	4	.263	2109	2	.956	2149	4	.215
2070	4	.262	2110	2	.955	2150	4	.215
2071	2	.982	2111	4	.237	2151	4	.214
2072	4	.261	2112	2	.954	2152	2	.926
2073	4	.260	2113	4	.236	2153	2	.925
2074	4	.260	2114	4	.235	2154	4	.212
2075	4	.259	2115	4	.235	2155	4	.212
2076	4	.258	2116	4	.234	2156	4	.211
2077	4	.258	2117	4	.234	2157	4	.211
2078	2	.978	2118	4	.233	2158	4	.210
2079	4	.256	2119	4	.233	2159	4	.210
2080	4	.256	2120	4	.232	2160	4	.209
2081	4	.255	2121	4	.231	2161	4	.208
2082	2	.975	2122	2	.947	2162	4	.208
2083	4	.254	2123	2	.946	2163	4	.207
2084	4	.253	2124	2	.945	2164	2	.917
2085	4	.253	2125	4	.229	2165	2	.917
2086	4	.252	2126	4	.228	2166	2	.916
2087	4	.252	2127	4	.228	2167	4	.205
2088	4	.251	2128	4	.227	2168	4	.205
2089	4	.250	2129	4	.227	2169	4	.204
2090	4	.250	2130	4	.226	2170	4	.203
2091	2	.968	2131	4	.226	2171	4	.203
2092	4	.249	2132	4	.225	2172	4	.202

2173	4	.202	2213	4	.181	2253	2	.855
2174	4	.201	2214	4	.180	2254	4	.162
2175	4	.201	2215	4	.180	2255	2	.854
2176	2	.909	2216	4	.179	2256	4	.161
2177	2	.908	2217	4	.179	2257	4	.160
2178	4	.199	2218	4	.178	2258	4	.160
2179	4	.199	2219	4	.178	2259	4	.159
2180	4	.198	2220	4	.177	2260	2	.850
2181	4	.198	2221	4	.177	2261	2	.850
2182	4	.197	2222	4	.176	2262	2	.849
2183	2	.904	2223	4	.176	2263	2	.848
2184	4	.196	2224	4	.175	2264	4	.157
2185	4	.195	2225	4	.175	2265	4	.157
2186	4	.195	2226	4	.174	2266	4	.156
2187	4	.194	2227	4	.174	2267	4	.156
2188	2	.901	2228	2	.873	2268	4	.156
2189	4	.193	2229	2	.872	2269	4	.155
2190	4	.193	2230	4	.173	2270	2	.843
2191	4	.192	2231	4	.172	2271	4	.154
2192	4	.192	2232	4	.172	2272	4	.154
2193	4	.191	2233	4	.171	2273	4	.154
2194	4	.191	2234	4	.171	2274	2	.840
2195	4	.190	2235	2	.868	2275	4	.153
2196	4	.190	2236	4	.170	2276	4	.152
2197	4	.189	2237	4	.169	2277	4	.152
2198	4	.189	2238	4	.169	2278	4	.152
2199	4	.188	2239	4	.168	2279	4	.151
2200	4	.187	2240	4	.168	2280	4	.151
2201	4	.187	2241	2	.864	2281	4	.150
2202	4	.186	2242	2	.863	2282	4	.150
2203	4	.186	2243	2	.862	2283	2	.834
2204	4	.185	2244	2	.861	2284	4	.149
2205	4	.185	2245	4	.166	2285	4	.149
2206	4	.184	2246	4	.165	2286	4	.149
2207	4	.184	2247	4	.165	2287	4	.148
2208	4	.183	2248	4	.164	2288	2	.831
2209	4	.183	2249	4	.164	2289	4	.147
2210	4	.182	2250	4	.163	2290	4	.147
2211	4	.182	2251	4	.163	2291	4	.147
2212	4	.181	2252	4	.162	2292	4	.146

2293	2	.827	2333	2	.799	2373	2	.771
2294	2	.826	2334	4	.134	2374	4	.127
2295	2	.826	2335	4	.134	2375	4	.127
2296	4	.145	2336	4	.133	2376	4	.127
2297	4	.145	2337	4	.133	2377	4	.127
2298	4	.144	2338	2	.796	2378	4	.127
2299	2	.823	2339	2	.795	2379	4	.127
2300	4	.144	2340	2	.794	2380	4	.127
2301	4	.143	2341	4	.132	2381	4	.127
2302	4	.143	2342	4	.132	2382	4	.127
2303	4	.143	2343	4	.132	2383	4	.127
2304	4	.142	2344	4	.132	2384	2	.764
2305	4	.142	2345	4	.131	2385	4	.126
2306	4	.142	2346	4	.131	2386	4	.126
2307	4	.141	2347	4	.131	2387	4	.126
2308	2	.817	2348	2	.789	2388	4	.126
2309	4	.141	2349	4	.131	2389	4	.126
2310	4	.140	2350	2	.787	2390	4	.126
2311	4	.140	2351	2	.787	2391	4	.126
2312	2	.814	2352	2	.786	2392	4	.126
2313	4	.140	2353	4	.130	2393	4	.126
2314	4	.139	2354	4	.130	2394	2	.757
2315	4	.139	2355	4	.130	2395	2	.756
2316	4	.139	2356	4	.130	2396	4	.126
2317	4	.138	2357	4	.129	2397	4	.126
2318	4	.138	2358	4	.129	2398	4	.126
2319	4	.138	2359	2	.781	2399	4	.126
2320	4	.137	2360	4	.129	2400	4	.126
2321	2	.808	2361	4	.129	2401	4	.126
2322	4	.137	2362	4	.129	2402	2	.751
2323	2	.806	2363	2	.778	2403	4	.126
2324	2	.805	2364	2	.778	2404	4	.126
2325	4	.136	2365	4	.128	2405	4	.126
2326	4	.136	2366	4	.128	2406	2	.748
2327	2	.803	2367	2	.775	2407	4	.126
2328	4	.135	2368	2	.775	2408	2	.747
2329	4	.135	2369	4	.128	2409	2	.746
2330	4	.135	2370	4	.128	2410	4	.126
2331	4	.135	2371	4	.128	2411	4	.126
2332	4	.134	2372	2	.772	2412	4	.126

2413	4	.126	2453	2	.715	2493	4	.142
2414	4	.127	2454	2	.715	2494	4	.143
2415	4	.127	2455	2	.714	2495	4	.143
2416	4	.127	2456	2	.713	2496	4	.143
2417	2	.740	2457	2	.712	2497	2	.685
2418	4	.127	2458	4	.133	2498	4	.144
2419	2	.739	2459	4	.133	2499	4	.144
2420	4	.127	2460	4	.133	2500	2	.682
2421	4	.127	2461	4	.133	2501	2	.682
2422	4	.127	2462	2	.709	2502	4	.145
2423	4	.127	2463	2	.708	2503	4	.146
2424	2	.736	2464	2	.708	2504	4	.146
2425	2	.735	2465	4	.134	2505	4	.146
2426	2	.734	2466	4	.135	2506	4	.147
2427	4	.128	2467	4	.135	2507	4	.147
2428	4	.128	2468	4	.135	2508	4	.148
2429	4	.128	2469	4	.135	2509	2	.676
2430	4	.128	2470	4	.136	2510	2	.675
2431	4	.128	2471	2	.703	2511	4	.149
2432	4	.128	2472	2	.702	2512	2	.674
2433	2	.729	2473	2	.701	2513	4	.149
2434	4	.129	2474	4	.137	2514	4	.150
2435	2	.728	2475	4	.137	2515	4	.150
2436	4	.129	2476	4	.137	2516	4	.151
2437	4	.129	2477	4	.138	2517	4	.151
2438	2	.726	2478	4	.138	2518	2	.670
2439	4	.129	2479	4	.138	2519	4	.152
2440	4	.129	2480	2	.696	2520	2	.668
2441	4	.130	2481	4	.139	2521	2	.668
2442	4	.130	2482	2	.695	2522	2	.667
2443	4	.130	2483	2	.694	2523	4	.153
2444	4	.130	2484	4	.140	2524	2	.666
2445	2	.721	2485	2	.693	2525	4	.154
2446	2	.720	2486	2	.692	2526	4	.154
2447	4	.131	2487	2	.692	2527	4	.155
2448	4	.131	2488	2	.691	2528	2	.663
2449	4	.131	2489	4	.141	2529	4	.156
2450	4	.131	2490	4	.141	2530	2	.661
2451	4	.131	2491	4	.142	2531	2	.661
2452	2	.716	2492	4	.142	2532	4	.157

2533	4	.157	2573	4	.176	2613	4	.196
2534	4	.158	2574	4	.176	2614	4	.197
2535	4	.158	2575	4	.176	2615	4	.197
2536	4	.159	2576	4	.177	2616	4	.198
2537	4	.159	2577	4	.177	2617	4	.198
2538	2	.656	2578	2	.628	2618	4	.199
2539	2	.655	2579	2	.627	2619	2	.599
2540	2	.654	2580	2	.626	2620	2	.599
2541	2	.654	2581	2	.626	2621	2	.598
2542	2	.653	2582	4	.180	2622	4	.201
2543	2	.652	2583	4	.180	2623	4	.201
2544	2	.652	2584	4	.181	2624	4	.202
2545	2	.651	2585	4	.181	2625	4	.203
2546	4	.163	2586	4	.182	2626	4	.203
2547	4	.163	2587	4	.182	2627	4	.204
2548	4	.164	2588	4	.183	2628	4	.204
2549	4	.164	2589	2	.620	2629	4	.205
2550	4	.165	2590	2	.619	2630	4	.205
2551	2	.647	2591	4	.184	2631	4	.206
2552	2	.646	2592	4	.185	2632	2	.590
2553	2	.645	2593	4	.186	2633	2	.589
2554	2	.645	2594	4	.186	2634	2	.589
2555	4	.167	2595	4	.187	2635	2	.588
2556	4	.167	2596	4	.187	2636	2	.587
2557	2	.643	2597	4	.188	2637	4	.209
2558	4	.168	2598	4	.188	2638	4	.210
2559	2	.641	2599	4	.189	2639	4	.210
2560	2	.640	2600	4	.189	2640	4	.211
2561	4	.170	2601	2	.612	2641	4	.211
2562	4	.170	2602	2	.611	2642	4	.212
2563	4	.171	2603	4	.191	2643	2	.582
2564	4	.171	2604	4	.191	2644	4	.213
2565	4	.172	2605	4	.192	2645	4	.214
2566	4	.172	2606	4	.192	2646	4	.214
2567	4	.173	2607	4	.193	2647	2	.580
2568	2	.635	2608	2	.607	2648	2	.579
2569	2	.634	2609	2	.606	2649	2	.578
2570	2	.633	2610	2	.606	2650	2	.578
2571	2	.633	2611	2	.605	2651	2	.577
2572	2	.632	2612	2	.604	2652	2	.576

2653	2	.575	2693	2	.547	2733	4	.266
2654	4	.219	2694	4	.242	2734	4	.266
2655	4	.219	2695	2	.546	2735	2	.518
2656	4	.220	2696	2	.545	2736	2	.517
2657	4	.220	2697	4	.244	2737	2	.517
2658	4	.221	2698	4	.245	2738	4	.269
2659	2	.571	2699	4	.245	2739	4	.269
2660	2	.571	2700	2	.543	2740	4	.270
2661	2	.570	2701	2	.542	2741	4	.271
2662	2	.569	2702	2	.541	2742	4	.271
2663	2	.568	2703	2	.540	2743	4	.272
2664	2	.568	2704	4	.248	2744	4	.273
2665	2	.567	2705	4	.249	2745	4	.273
2666	2	.566	2706	4	.249	2746	4	.274
2667	2	.566	2707	4	.250	2747	2	.510
2668	2	.565	2708	4	.251	2748	2	.509
2669	4	.227	2709	2	.536	2749	2	.508
2670	4	.228	2710	2	.536	2750	2	.508
2671	4	.229	2711	2	.535	2751	4	.277
2672	4	.229	2712	2	.534	2752	4	.278
2673	4	.230	2713	2	.533	2753	2	.506
2674	4	.230	2714	4	.254	2754	4	.279
2675	4	.231	2715	2	.532	2755	4	.279
2676	4	.231	2716	2	.531	2756	2	.503
2677	2	.559	2717	2	.531	2757	2	.503
2678	2	.558	2718	4	.257	2758	2	.502
2679	2	.557	2719	4	.257	2759	2	.501
2680	2	.557	2720	2	.529	2760	4	.283
2681	2	.556	2721	4	.258	2761	2	.500
2682	2	.555	2722	4	.259	2762	4	.284
2683	2	.554	2723	2	.526	2763	4	.284
2684	4	.236	2724	4	.260	2764	4	.285
2685	4	.237	2725	4	.261	2765	4	.286
2686	4	.237	2726	4	.261	2766	4	.286
2687	4	.238	2727	2	.524	2767	4	.287
2688	4	.239	2728	2	.523	2768	2	.495
2689	4	.239	2729	2	.522	2769	2	.494
2690	4	.240	2730	4	.264	2770	2	.494
2691	2	.549	2731	4	.265	2771	2	.493
2692	2	.548	2732	4	.265	2772	2	.492

2773	2	.492	2813	2	.464	2853	4	.342
2774	2	.491	2814	2	.463	2854	4	.343
2775	2	.490	2815	2	.462	2855	4	.343
2776	2	.489	2816	2	.461	2856	2	.434
2777	4	.293	2817	2	.461	2857	4	.345
2778	4	.294	2818	4	.319	2858	4	.345
2779	4	.295	2819	4	.320	2859	4	.346
2780	4	.295	2820	4	.321	2860	4	.347
2781	2	.486	2821	2	.458	2861	4	.347
2782	4	.296	2822	2	.457	2862	4	.348
2783	2	.485	2823	2	.457	2863	4	.349
2784	2	.484	2824	2	.456	2864	4	.349
2785	2	.483	2825	2	.455	2865	4	.350
2786	2	.482	2826	2	.454	2866	2	.427
2787	2	.482	2827	2	.454	2867	2	.426
2788	4	.300	2828	2	.453	2868	4	.352
2789	4	.301	2829	4	.326	2869	4	.352
2790	4	.301	2830	2	.452	2870	4	.353
2791	4	.302	2831	4	.328	2871	4	.354
2792	4	.303	2832	4	.328	2872	4	.354
2793	2	.478	2833	4	.329	2873	4	.355
2794	4	.304	2834	2	.449	2874	4	.356
2795	4	.305	2835	2	.448	2875	4	.356
2796	2	.475	2836	4	.331	2876	2	.420
2797	2	.475	2837	2	.447	2877	2	.419
2798	4	.307	2838	2	.446	2878	2	.418
2799	2	.473	2839	2	.445	2879	4	.359
2800	2	.473	2840	4	.334	2880	4	.360
2801	4	.308	2841	4	.334	2881	4	.360
2802	2	.471	2842	4	.335	2882	2	.415
2803	2	.471	2843	2	.443	2883	4	.362
2804	2	.470	2844	2	.442	2884	4	.362
2805	4	.311	2845	2	.441	2885	4	.363
2806	2	.468	2846	2	.440	2886	4	.364
2807	4	.312	2847	2	.440	2887	4	.364
2808	4	.313	2848	4	.339	2888	4	.365
2809	2	.466	2849	4	.339	2889	4	.366
2810	2	.466	2850	2	.438	2890	2	.410
2811	4	.315	2851	2	.437	2891	4	.367
2812	2	.464	2852	4	.341	2892	2	.408

2893	4	.368	2933	4	.395	2973	2	.352
2894	2	.407	2934	4	.395	2974	2	.351
2895	2	.406	2935	2	.378	2975	4	.422
2896	4	.370	2936	2	.378	2976	4	.423
2897	4	.371	2937	2	.377	2977	2	.349
2898	2	.404	2938	2	.376	2978	4	.424
2899	4	.372	2939	2	.375	2979	4	.425
2900	4	.373	2940	2	.375	2980	2	.347
2901	4	.373	2941	4	.400	2981	2	.346
2902	4	.374	2942	2	.373	2982	2	.345
2903	4	.375	2943	4	.401	2983	2	.345
2904	4	.375	2944	4	.402	2984	2	.344
2905	4	.376	2945	4	.403	2985	4	.429
2906	2	.399	2946	4	.403	2986	4	.430
2907	2	.398	2947	4	.404	2987	2	.342
2908	2	.397	2948	4	.404	2988	4	.431
2909	2	.396	2949	4	.405	2989	2	.341
2910	2	.396	2950	2	.368	2990	4	.433
2911	2	.395	2951	2	.367	2991	4	.433
2912	2	.394	2952	2	.366	2992	4	.434
2913	2	.394	2953	4	.408	2993	4	.435
2914	4	.382	2954	4	.408	2994	4	.435
2915	4	.383	2955	2	.364	2995	2	.336
2916	4	.383	2956	2	.364	2996	2	.336
2917	4	.384	2957	2	.363	2997	4	.437
2918	4	.385	2958	2	.362	2998	2	.334
2919	2	.389	2959	2	.361	2999	2	.334
2920	4	.386	2960	2	.361	3000	2	.333
2921	2	.388	2961	4	.413	3001	4	.440
2922	2	.387	2962	2	.359	3002	4	.441
2923	2	.387	2963	4	.414	3003	4	.441
2924	2	.386	2964	2	.358	3004	4	.442
2925	2	.385	2965	2	.357	3005	4	.443
2926	2	.385	2966	2	.357	3006	4	.443
2927	2	.384	2967	2	.356	3007	4	.444
2928	4	.391	2968	2	.355	3008	4	.445
2929	4	.392	2969	2	.355	3009	2	.327
2930	4	.393	2970	2	.354	3010	2	.326
2931	2	.381	2971	2	.353	3011	2	.325
2932	4	.394	2972	2	.352	3012	2	.324

3013	2	.324	3053	4	.475	3093	4	.502
3014	4	.449	3054	2	.295	3094	2	.267
3015	4	.449	3055	4	.476	3095	2	.266
3016	4	.450	3056	4	.477	3096	2	.266
3017	4	.451	3057	4	.478	3097	2	.265
3018	4	.451	3058	2	.292	3098	2	.264
3019	2	.320	3059	4	.479	3099	4	.506
3020	2	.319	3060	2	.291	3100	4	.507
3021	4	.453	3061	2	.290	3101	4	.507
3022	4	.454	3062	4	.481	3102	2	.262
3023	4	.455	3063	4	.482	3103	2	.261
3024	2	.316	3064	4	.482	3104	2	.260
3025	2	.315	3065	4	.483	3105	2	.259
3026	2	.315	3066	4	.484	3106	2	.259
3027	2	.314	3067	4	.484	3107	4	.511
3028	2	.313	3068	2	.285	3108	4	.512
3029	2	.313	3069	2	.285	3109	4	.513
3030	4	.459	3070	2	.284	3110	4	.513
3031	4	.460	3071	2	.283	3111	4	.514
3032	4	.461	3072	2	.283	3112	2	.255
3033	4	.461	3073	2	.282	3113	2	.254
3034	2	.309	3074	2	.281	3114	2	.253
3035	4	.463	3075	4	.490	3115	4	.517
3036	4	.463	3076	4	.490	3116	4	.517
3037	2	.307	3077	4	.491	3117	2	.251
3038	2	.306	3078	2	.278	3118	2	.250
3039	4	.465	3079	4	.492	3119	2	.250
3040	2	.305	3080	2	.277	3120	2	.249
3041	4	.467	3081	2	.276	3121	2	.248
3042	2	.303	3082	2	.276	3122	2	.248
3043	2	.303	3083	2	.275	3123	2	.247
3044	4	.469	3084	2	.274	3124	4	.523
3045	4	.469	3085	4	.496	3125	4	.524
3046	4	.470	3086	4	.497	3126	4	.524
3047	2	.300	3087	4	.498	3127	2	.244
3048	2	.299	3088	2	.271	3128	2	.243
3049	2	.299	3089	4	.499	3129	4	.526
3050	2	.298	3090	4	.500	3130	2	.242
3051	2	.297	3091	4	.500	3131	2	.241
3052	2	.296	3092	2	.269	3132	2	.241

3133	2	.240	3173	2	.212	3213	2	.184
3134	4	.530	3174	4	.557	3214	2	.183
3135	4	.530	3175	2	.211	3215	2	.183
3136	4	.531	3176	4	.558	3216	2	.182
3137	4	.532	3177	4	.559	3217	4	.586
3138	4	.532	3178	2	.208	3218	4	.587
3139	2	.236	3179	2	.208	3219	4	.588
3140	2	.235	3180	2	.207	3220	2	.179
3141	4	.534	3181	2	.206	3221	2	.178
3142	4	.535	3182	2	.206	3222	2	.178
3143	2	.233	3183	4	.563	3223	2	.177
3144	2	.232	3184	4	.564	3224	2	.176
3145	2	.232	3185	2	.204	3225	2	.176
3146	4	.538	3186	2	.203	3226	2	.175
3147	4	.538	3187	2	.202	3227	2	.174
3148	2	.229	3188	2	.201	3228	2	.174
3149	2	.229	3189	4	.567	3229	2	.173
3150	2	.228	3190	4	.568	3230	2	.172
3151	2	.227	3191	4	.568	3231	4	.596
3152	4	.542	3192	2	.199	3232	4	.596
3153	4	.543	3193	4	.570	3233	2	.170
3154	2	.225	3194	4	.570	3234	2	.169
3155	2	.225	3195	4	.571	3235	4	.598
3156	2	.224	3196	4	.572	3236	4	.599
3157	4	.545	3197	2	.195	3237	2	.167
3158	4	.546	3198	2	.194	3238	2	.167
3159	2	.222	3199	2	.194	3239	2	.166
3160	2	.221	3200	2	.193	3240	4	.602
3161	4	.548	3201	2	.192	3241	2	.164
3162	4	.549	3202	2	.192	3242	4	.603
3163	4	.549	3203	2	.191	3243	2	.163
3164	2	.218	3204	4	.577	3244	2	.162
3165	2	.218	3205	4	.578	3245	2	.162
3166	2	.217	3206	4	.579	3246	2	.161
3167	4	.552	3207	4	.579	3247	4	.607
3168	2	.215	3208	4	.580	3248	4	.607
3169	4	.553	3209	4	.581	3249	2	.159
3170	4	.554	3210	2	.186	3250	2	.158
3171	4	.555	3211	2	.185	3251	4	.609
3172	2	.213	3212	2	.185	3252	4	.610

3253	2	.156	3293	4	.638	3333	4	.666
3254	4	.611	3294	4	.639	3334	4	.666
3255	4	.612	3295	2	.127	3335	4	.667
3256	2	.154	3296	2	.126	3336	2	.098
3257	4	.614	3297	2	.125	3337	2	.098
3258	2	.153	3298	4	.642	3338	2	.097
3259	4	.615	3299	4	.642	3339	2	.096
3260	4	.616	3300	2	.123	3340	2	.095
3261	2	.151	3301	2	.123	3341	2	.095
3262	2	.150	3302	2	.122	3342	4	.672
3263	2	.149	3303	4	.645	3343	2	.093
3264	2	.148	3304	4	.646	3344	4	.673
3265	4	.619	3305	4	.646	3345	4	.674
3266	4	.620	3306	2	.119	3346	4	.675
3267	4	.620	3307	2	.118	3347	2	.091
3268	4	.621	3308	2	.118	3348	2	.090
3269	2	.145	3309	2	.117	3349	4	.677
3270	2	.144	3310	2	.116	3350	2	.089
3271	2	.144	3311	2	.116	3351	4	.678
3272	4	.624	3312	4	.651	3352	4	.679
3273	4	.624	3313	4	.652	3353	4	.679
3274	2	.141	3314	2	.114	3354	2	.086
3275	4	.626	3315	4	.653	3355	2	.085
3276	4	.627	3316	2	.112	3356	2	.084
3277	2	.139	3317	2	.111	3357	2	.084
3278	4	.628	3318	2	.111	3358	2	.083
3279	4	.629	3319	4	.656	3359	2	.082
3280	2	.137	3320	4	.657	3360	2	.082
3281	4	.630	3321	4	.657	3361	2	.081
3282	4	.631	3322	4	.658	3362	4	.686
3283	4	.631	3323	4	.659	3363	4	.686
3284	4	.632	3324	2	.107	3364	4	.687
3285	4	.633	3325	2	.106	3365	4	.688
3286	2	.133	3326	2	.105	3366	4	.688
3287	2	.132	3327	2	.105	3367	4	.689
3288	2	.132	3328	2	.104	3368	2	.076
3289	2	.131	3329	4	.663	3369	2	.075
3290	4	.636	3330	2	.102	3370	2	.075
3291	4	.637	3331	4	.664	3371	4	.692
3292	4	.638	3332	4	.665	3372	2	.073

3373	4	.693	3413	2	.045	3453	4	.748
3374	4	.694	3414	2	.044	3454	2	.018
3375	4	.694	3415	2	.044	3455	2	.018
3376	2	.071	3416	2	.043	3456	2	.017
3377	2	.070	3417	4	.723	3457	2	.017
3378	2	.069	3418	4	.724	3458	4	.752
3379	2	.068	3419	2	.041	3459	4	.752
3380	2	.068	3420	4	.725	3460	4	.753
3381	4	.699	3421	4	.726	3461	2	.015
3382	2	.066	3422	2	.039	3462	2	.014
3383	4	.700	3423	4	.728	3463	4	.755
3384	2	.065	3424	4	.728	3464	4	.756
3385	4	.701	3425	2	.037	3465	2	.013
3386	4	.702	3426	2	.036	3466	2	.012
3387	4	.703	3427	2	.036	3467	2	.012
3388	2	.062	3428	2	.035	3468	2	.012
3389	2	.062	3429	2	.034	3469	2	.011
3390	2	.061	3430	4	.732	3470	2	.011
3391	4	.706	3431	2	.033	3471	4	.761
3392	4	.706	3432	2	.032	3472	2	.011
3393	2	.059	3433	2	.032	3473	4	.762
3394	2	.058	3434	2	.031	3474	2	.010
3395	4	.708	3435	2	.030	3475	2	.010
3396	4	.709	3436	2	.030	3476	2	.010
3397	2	.056	3437	4	.737	3477	2	.010
3398	2	.055	3438	4	.738	3478	4	.765
3399	4	.711	3439	2	.028	3479	4	.766
3400	4	.712	3440	4	.739	3480	4	.767
3401	2	.053	3441	2	.026	3481	4	.768
3402	2	.053	3442	2	.026	3482	4	.768
3403	2	.052	3443	2	.025	3483	2	.012
3404	4	.714	3444	2	.025	3484	4	.770
3405	2	.051	3445	4	.743	3485	2	.012
3406	4	.716	3446	2	.023	3486	2	.013
3407	4	.717	3447	4	.744	3487	2	.013
3408	4	.717	3448	4	.745	3488	2	.014
3409	4	.718	3449	4	.745	3489	2	.014
3410	4	.719	3450	4	.746	3490	4	.774
3411	4	.719	3451	2	.020	3491	4	.774
3412	2	.046	3452	2	.020	3492	4	.775

3493	4	.776	3533	2	.041	3573	2	.069
3494	2	.017	3534	2	.042	3574	4	.832
3495	2	.017	3535	4	.805	3575	4	.832
3496	2	.018	3536	2	.043	3576	4	.833
3497	2	.018	3537	2	.044	3577	2	.072
3498	2	.019	3538	2	.045	3578	2	.072
3499	2	.019	3539	2	.045	3579	2	.073
3500	2	.020	3540	2	.046	3580	2	.074
3501	2	.021	3541	2	.047	3581	2	.074
3502	2	.021	3542	2	.048	3582	2	.075
3503	2	.022	3543	2	.048	3583	4	.838
3504	4	.783	3544	2	.049	3584	4	.839
3505	4	.784	3545	4	.812	3585	2	.077
3506	2	.024	3546	4	.812	3586	2	.078
3507	2	.024	3547	2	.051	3587	2	.079
3508	2	.025	3548	2	.052	3588	2	.079
3509	4	.787	3549	2	.052	3589	4	.842
3510	2	.026	3550	2	.053	3590	4	.843
3511	2	.027	3551	2	.054	3591	2	.081
3512	2	.027	3552	2	.054	3592	2	.082
3513	2	.028	3553	2	.055	3593	2	.083
3514	2	.029	3554	4	.818	3594	2	.083
3515	4	.791	3555	2	.056	3595	2	.084
3516	2	.030	3556	2	.057	3596	2	.085
3517	2	.031	3557	4	.820	3597	2	.085
3518	2	.031	3558	2	.058	3598	4	.848
3519	2	.032	3559	2	.059	3599	4	.849
3520	2	.033	3560	4	.822	3600	2	.088
3521	2	.033	3561	4	.823	3601	2	.088
3522	2	.034	3562	4	.823	3602	4	.851
3523	4	.797	3563	2	.062	3603	2	.090
3524	2	.035	3564	2	.063	3604	2	.090
3525	2	.036	3565	2	.063	3605	4	.853
3526	2	.037	3566	2	.064	3606	2	.092
3527	2	.037	3567	2	.065	3607	2	.092
3528	2	.038	3568	2	.065	3608	2	.093
3529	2	.039	3569	2	.066	3609	2	.094
3530	2	.039	3570	4	.829	3610	2	.094
3531	2	.040	3571	4	.830	3611	2	.095
3532	4	.803	3572	2	.068	3612	2	.096

3613	4	.859	3653	2	.124	3693	2	.152
3614	4	.859	3654	2	.125	3694	2	.153
3615	4	.860	3655	2	.126	3695	2	.154
3616	4	.861	3656	2	.127	3696	2	.154
3617	2	.099	3657	2	.127	3697	2	.155
3618	4	.862	3658	2	.128	3698	2	.156
3619	2	.101	3659	4	.891	3699	2	.157
3620	2	.101	3660	4	.891	3700	2	.157
3621	2	.102	3661	2	.130	3701	2	.158
3622	2	.103	3662	2	.131	3702	2	.159
3623	2	.104	3663	2	.131	3703	2	.159
3624	2	.104	3664	2	.132	3704	2	.160
3625	4	.867	3665	2	.133	3705	2	.161
3626	4	.868	3666	2	.133	3706	4	.923
3627	2	.106	3667	2	.134	3707	2	.162
3628	2	.107	3668	2	.135	3708	2	.163
3629	2	.108	3669	2	.136	3709	2	.163
3630	2	.108	3670	2	.136	3710	2	.164
3631	2	.109	3671	2	.137	3711	2	.165
3632	2	.110	3672	2	.138	3712	2	.166
3633	2	.110	3673	2	.138	3713	2	.166
3634	2	.111	3674	2	.139	3714	2	.167
3635	4	.874	3675	2	.140	3715	4	.929
3636	4	.875	3676	2	.140	3716	2	.168
3637	2	.113	3677	4	.903	3717	2	.169
3638	2	.114	3678	4	.904	3718	4	.931
3639	2	.115	3679	2	.143	3719	2	.170
3640	2	.115	3680	2	.143	3720	2	.171
3641	2	.116	3681	2	.144	3721	4	.933
3642	4	.879	3682	2	.145	3722	4	.934
3643	4	.879	3683	2	.145	3723	2	.173
3644	4	.880	3684	2	.146	3724	2	.174
3645	2	.119	3685	2	.147	3725	2	.175
3646	2	.120	3686	2	.147	3726	2	.175
3647	2	.120	3687	2	.148	3727	2	.176
3648	2	.121	3688	2	.149	3728	2	.177
3649	2	.122	3689	2	.150	3729	4	.939
3650	2	.122	3690	2	.150	3730	2	.178
3651	2	.123	3691	4	.913	3731	2	.179
3652	4	.886	3692	2	.152	3732	2	.180

3733	2	.180	3773	4	.970	3813	4	.997
3734	2	.181	3774	4	.970	3814	4	.998
3735	4	.943	3775	2	.210	3815	2	.238
3736	2	.182	3776	2	.210	3816	2	.238
3737	2	.183	3777	2	.211	3817	2	.239
3738	2	.184	3778	2	.212	3818	4	1.001
3739	2	.184	3779	2	.212	3819	2	.240
3740	4	.947	3780	4	.974	3820	2	.241
3741	2	.186	3781	2	.214	3821	4	1.003
3742	2	.187	3782	2	.214	3822	4	1.004
3743	2	.187	3783	2	.215	3823	4	1.004
3744	2	.188	3784	2	.216	3824	2	.244
3745	2	.189	3785	2	.217	3825	2	.244
3746	4	.951	3786	2	.217	3826	2	.245
3747	2	.190	3787	2	.218	3827	2	.246
3748	2	.191	3788	2	.219	3828	2	.247
3749	4	.953	3789	2	.219	3829	2	.247
3750	4	.954	3790	2	.220	3830	2	.248
3751	2	.193	3791	2	.221	3831	2	.249
3752	4	.955	3792	2	.221	3832	2	.249
3753	2	.194	3793	4	.983	3833	4	1.011
3754	2	.195	3794	4	.984	3834	4	1.012
3755	2	.196	3795	4	.985	3835	2	.251
3756	2	.196	3796	4	.985	3836	2	.252
3757	4	.958	3797	2	.225	3837	2	.253
3758	4	.959	3798	2	.226	3838	4	1.015
3759	2	.198	3799	2	.226	3839	2	.254
3760	2	.199	3800	2	.227	3840	2	.255
3761	2	.200	3801	4	.989	3841	4	1.017
3762	2	.200	3802	4	.990	3842	4	1.017
3763	2	.201	3803	4	.990	3843	2	.257
3764	4	.963	3804	2	.230	3844	4	1.019
3765	2	.203	3805	2	.231	3845	4	1.019
3766	4	.965	3806	2	.231	3846	2	.259
3767	2	.204	3807	2	.232	3847	2	.260
3768	2	.205	3808	2	.233	3848	2	.261
3769	2	.205	3809	2	.233	3849	4	1.022
3770	4	.967	3810	2	.234	3850	4	1.023
3771	4	.968	3811	4	.996	3851	2	.263
3772	4	.969	3812	4	.997	3852	2	.263

3853	2	.264	3893	2	.292	3933	2	.320
3854	2	.265	3894	4	1.053	3934	4	1.081
3855	2	.265	3895	4	1.054	3935	4	1.082
3856	2	.266	3896	4	1.055	3936	2	.322
3857	4	1.028	3897	4	1.056	3937	2	.323
3858	4	1.028	3898	2	.296	3938	2	.323
3859	4	1.029	3899	2	.296	3939	4	1.085
3860	4	1.030	3900	4	1.058	3940	2	.325
3861	2	.270	3901	2	.298	3941	2	.326
3862	4	1.031	3902	2	.298	3942	2	.326
3863	2	.271	3903	2	.299	3943	2	.327
3864	2	.272	3904	2	.300	3944	2	.328
3865	2	.272	3905	4	1.061	3945	2	.328
3866	4	1.034	3906	4	1.062	3946	4	1.090
3867	4	1.035	3907	4	1.063	3947	2	.330
3868	4	1.035	3908	4	1.063	3948	2	.330
3869	4	1.036	3909	2	.303	3949	4	1.092
3870	4	1.037	3910	2	.304	3950	2	.332
3871	2	.277	3911	2	.305	3951	2	.333
3872	2	.277	3912	2	.305	3952	2	.333
3873	2	.278	3913	2	.306	3953	2	.334
3874	4	1.040	3914	2	.307	3954	2	.335
3875	4	1.040	3915	2	.307	3955	4	1.096
3876	2	.280	3916	2	.308	3956	4	1.097
3877	2	.281	3917	4	1.069	3957	4	1.097
3878	2	.282	3918	4	1.070	3958	2	.337
3879	2	.282	3919	2	.310	3959	2	.338
3880	2	.283	3920	2	.311	3960	2	.339
3881	2	.284	3921	2	.312	3961	2	.340
3882	4	1.045	3922	2	.312	3962	2	.340
3883	4	1.046	3923	2	.313	3963	2	.341
3884	4	1.047	3924	2	.314	3964	2	.342
3885	4	1.047	3925	2	.314	3965	2	.342
3886	2	.287	3926	2	.315	3966	2	.343
3887	4	1.049	3927	4	1.076	3967	2	.344
3888	2	.289	3928	4	1.077	3968	4	1.105
3889	2	.289	3929	2	.317	3969	4	1.106
3890	2	.290	3930	2	.318	3970	2	.346
3891	2	.291	3931	2	.319	3971	4	1.107
3892	2	.291	3932	2	.319	3972	2	.347

3973	2	.348	4013	4	1.136	4053	2	.404
3974	2	.349	4014	2	.377	4054	4	1.165
3975	2	.349	4015	2	.377	4055	2	.405
3976	4	1.110	4016	2	.378	4056	2	.406
3977	4	1.111	4017	2	.379	4057	2	.407
3978	4	1.112	4018	2	.379	4058	2	.407
3979	2	.352	4019	4	1.140	4059	4	1.168
3980	2	.353	4020	2	.381	4060	2	.409
3981	2	.354	4021	2	.381	4061	2	.409
3982	2	.354	4022	2	.382	4062	2	.410
3983	2	.355	4023	4	1.143	4063	2	.411
3984	4	1.116	4024	4	1.144	4064	2	.412
3985	2	.356	4025	4	1.144	4065	2	.412
3986	4	1.117	4026	2	.385	4066	2	.413
3987	2	.358	4027	2	.386	4067	2	.414
3988	4	1.119	4028	2	.386	4068	2	.414
3989	4	1.119	4029	2	.387	4069	2	.415
3990	2	.360	4030	2	.388	4070	2	.416
3991	2	.361	4031	4	1.149	4071	4	1.176
3992	2	.361	4032	2	.389	4072	2	.417
3993	2	.362	4033	2	.390	4073	2	.418
3994	2	.363	4034	2	.391	4074	4	1.179
3995	2	.363	4035	2	.391	4075	2	.419
3996	2	.364	4036	2	.392	4076	2	.420
3997	2	.365	4037	2	.393	4077	2	.421
3998	2	.365	4038	4	1.154	4078	4	1.181
3999	2	.366	4039	4	1.154	4079	2	.422
4000	4	1.127	4040	2	.395	4080	2	.423
4001	2	.367	4041	2	.395	4081	2	.423
4002	2	.368	4042	4	1.156	4082	2	.424
4003	2	.369	4043	4	1.157	4083	4	1.185
4004	4	1.130	4044	2	.398	4084	4	1.186
4005	4	1.131	4045	2	.398	4085	2	.426
4006	2	.371	4046	2	.399	4086	4	1.187
4007	2	.372	4047	2	.400	4087	2	.428
4008	2	.372	4048	4	1.160	4088	2	.428
4009	2	.373	4049	4	1.161	4089	2	.429
4010	2	.374	4050	2	.402	4090	2	.430
4011	2	.374	4051	2	.402	4091	2	.430
4012	2	.375	4052	2	.403	4092	2	.431

4093	2	.432	4133	2	.460	4173	2	.488
4094	2	.433	4134	2	.460	4174	2	.488
4095	2	.433	4135	2	.461	4175	2	.489
4096	2	.434	4136	2	.462	4176	4	1.249
4097	4	1.195	4137	2	.463	4177	2	.491
4098	4	1.195	4138	2	.463	4178	2	.491
4099	2	.436	4139	2	.464	4179	2	.492
4100	4	1.197	4140	2	.465	4180	2	.493
4101	2	.437	4141	2	.465	4181	4	1.253
4102	2	.438	4142	4	1.226	4182	2	.494
4103	2	.439	4143	4	1.227	4183	2	.495
4104	2	.440	4144	4	1.227	4184	2	.495
4105	2	.440	4145	4	1.228	4185	2	.496
4106	2	.441	4146	4	1.229	4186	4	1.256
4107	2	.442	4147	2	.470	4187	4	1.257
4108	2	.442	4148	2	.470	4188	2	.498
4109	2	.443	4149	2	.471	4189	2	.499
4110	4	1.204	4150	2	.472	4190	2	.500
4111	2	.444	4151	4	1.232	4191	4	1.260
4112	2	.445	4152	4	1.233	4192	2	.501
4113	2	.446	4153	2	.474	4193	2	.502
4114	2	.446	4154	2	.474	4194	2	.502
4115	2	.447	4155	2	.475	4195	2	.503
4116	4	1.208	4156	2	.476	4196	4	1.263
4117	2	.449	4157	2	.477	4197	4	1.264
4118	2	.449	4158	4	1.237	4198	2	.505
4119	2	.450	4159	2	.478	4199	2	.506
4120	4	1.211	4160	2	.479	4200	2	.507
4121	4	1.211	4161	2	.479	4201	2	.507
4122	4	1.212	4162	2	.480	4202	2	.508
4123	4	1.213	4163	2	.481	4203	4	1.268
4124	2	.453	4164	2	.481	4204	4	1.269
4125	2	.454	4165	4	1.242	4205	4	1.270
4126	2	.455	4166	2	.483	4206	2	.511
4127	2	.456	4167	2	.484	4207	2	.512
4128	2	.456	4168	4	1.244	4208	2	.512
4129	2	.457	4169	2	.485	4209	2	.513
4130	2	.458	4170	2	.486	4210	2	.514
4131	4	1.218	4171	4	1.246	4211	2	.514
4132	2	.459	4172	4	1.247	4212	2	.515

4213	2	.516	4253	2	.544	4293	2	.572
4214	2	.516	4254	2	.544	4294	2	.572
4215	2	.517	4255	2	.545	4295	2	.573
4216	2	.518	4256	2	.546	4296	2	.574
4217	4	1.278	4257	4	1.306	4297	2	.574
4218	2	.519	4258	2	.547	4298	4	1.334
4219	2	.520	4259	2	.548	4299	4	1.335
4220	2	.521	4260	2	.549	4300	2	.577
4221	2	.521	4261	2	.549	4301	2	.577
4222	2	.522	4262	2	.550	4302	2	.578
4223	2	.523	4263	2	.551	4303	2	.579
4224	2	.523	4264	2	.551	4304	2	.579
4225	4	1.284	4265	2	.552	4305	2	.580
4226	2	.525	4266	2	.553	4306	4	1.340
4227	2	.525	4267	2	.553	4307	4	1.341
4228	2	.526	4268	2	.554	4308	4	1.341
4229	2	.527	4269	2	.555	4309	4	1.342
4230	2	.528	4270	4	1.315	4310	2	.584
4231	2	.528	4271	2	.556	4311	2	.584
4232	2	.529	4272	2	.557	4312	2	.585
4233	2	.530	4273	2	.558	4313	2	.586
4234	2	.530	4274	2	.558	4314	4	1.346
4235	2	.531	4275	4	1.318	4315	4	1.346
4236	2	.532	4276	4	1.319	4316	2	.588
4237	4	1.292	4277	2	.560	4317	2	.588
4238	2	.533	4278	2	.561	4318	2	.589
4239	2	.534	4279	2	.562	4319	2	.590
4240	2	.535	4280	2	.563	4320	2	.591
4241	4	1.295	4281	2	.563	4321	2	.591
4242	2	.536	4282	4	1.323	4322	2	.592
4243	2	.537	4283	2	.565	4323	4	1.352
4244	2	.537	4284	2	.565	4324	4	1.353
4245	2	.538	4285	2	.566	4325	2	.594
4246	2	.539	4286	4	1.326	4326	2	.595
4247	2	.539	4287	2	.567	4327	2	.595
4248	2	.540	4288	2	.568	4328	2	.596
4249	4	1.300	4289	2	.569	4329	2	.597
4250	4	1.301	4290	2	.570	4330	2	.598
4251	2	.542	4291	2	.570	4331	2	.598
4252	2	.543	4292	2	.571	4332	4	1.358

4333	2	.600	4373	2	.628	4413	4	1.414
4334	2	.600	4374	2	.628	4414	2	.656
4335	4	1.360	4375	2	.629	4415	2	.657
4336	4	1.361	4376	2	.630	4416	2	.658
4337	2	.602	4377	2	.630	4417	2	.658
4338	2	.603	4378	2	.631	4418	2	.659
4339	2	.604	4379	2	.632	4419	2	.660
4340	2	.605	4380	2	.632	4420	2	.660
4341	2	.605	4381	2	.633	4421	2	.661
4342	2	.606	4382	2	.634	4422	2	.662
4343	2	.607	4383	2	.635	4423	2	.663
4344	4	1.366	4384	4	1.394	4424	4	1.422
4345	2	.608	4385	4	1.395	4425	2	.664
4346	2	.609	4386	4	1.396	4426	2	.665
4347	4	1.369	4387	2	.637	4427	2	.665
4348	4	1.369	4388	2	.638	4428	2	.666
4349	2	.611	4389	2	.639	4429	2	.667
4350	2	.612	4390	2	.639	4430	4	1.426
4351	2	.612	4391	4	1.399	4431	2	.668
4352	2	.613	4392	4	1.400	4432	2	.669
4353	2	.614	4393	4	1.401	4433	2	.670
4354	4	1.373	4394	2	.642	4434	2	.670
4355	4	1.374	4395	4	1.402	4435	4	1.430
4356	4	1.375	4396	2	.644	4436	2	.672
4357	4	1.375	4397	2	.644	4437	2	.672
4358	2	.617	4398	2	.645	4438	2	.673
4359	2	.618	4399	2	.646	4439	2	.674
4360	2	.618	4400	2	.646	4440	2	.674
4361	2	.619	4401	2	.647	4441	2	.675
4362	2	.620	4402	2	.648	4442	2	.676
4363	2	.621	4403	4	1.408	4443	4	1.435
4364	2	.621	4404	4	1.408	4444	2	.677
4365	2	.622	4405	2	.650	4445	2	.678
4366	2	.623	4406	2	.651	4446	2	.679
4367	2	.623	4407	2	.651	4447	2	.679
4368	2	.624	4408	2	.652	4448	2	.680
4369	2	.625	4409	2	.653	4449	4	1.440
4370	2	.625	4410	2	.653	4450	2	.681
4371	2	.626	4411	2	.654	4451	2	.682
4372	2	.627	4412	2	.655	4452	2	.683

4453	4	1.442	4493	2	.711	4533	2	.739
4454	2	.684	4494	2	.712	4534	4	1.499
4455	2	.685	4495	2	.713	4535	2	.741
4456	2	.686	4496	2	.714	4536	2	.742
4457	2	.686	4497	2	.714	4537	2	.742
4458	4	1.446	4498	2	.715	4538	4	1.502
4459	2	.688	4499	2	.716	4539	2	.744
4460	2	.688	4500	2	.716	4540	4	1.503
4461	2	.689	4501	2	.717	4541	2	.745
4462	4	1.449	4502	2	.718	4542	2	.746
4463	4	1.449	4503	2	.718	4543	4	1.505
4464	2	.691	4504	2	.719	4544	2	.747
4465	2	.692	4505	2	.720	4545	4	1.506
4466	2	.693	4506	2	.721	4546	2	.749
4467	2	.693	4507	2	.721	4547	2	.749
4468	2	.694	4508	4	1.481	4548	2	.750
4469	2	.695	4509	2	.723	4549	4	1.509
4470	2	.695	4510	2	.723	4550	2	.751
4471	2	.696	4511	2	.724	4551	2	.752
4472	2	.697	4512	4	1.483	4552	2	.753
4473	2	.698	4513	4	1.484	4553	4	1.512
4474	4	1.457	4514	2	.726	4554	2	.754
4475	2	.699	4515	2	.727	4555	2	.755
4476	2	.700	4516	2	.728	4556	2	.756
4477	2	.700	4517	2	.728	4557	2	.756
4478	2	.701	4518	4	1.488	4558	2	.757
4479	2	.702	4519	2	.730	4559	2	.758
4480	2	.702	4520	2	.730	4560	2	.758
4481	2	.703	4521	2	.731	4561	2	.759
4482	2	.704	4522	2	.732	4562	2	.760
4483	2	.705	4523	2	.732	4563	4	1.519
4484	2	.705	4524	2	.733	4564	4	1.520
4485	2	.706	4525	2	.734	4565	4	1.520
4486	2	.707	4526	4	1.493	4566	2	.763
4487	2	.707	4527	2	.735	4567	2	.763
4488	2	.708	4528	2	.736	4568	2	.764
4489	2	.709	4529	4	1.495	4569	4	1.523
4490	2	.709	4530	2	.737	4570	2	.765
4491	4	1.469	4531	2	.738	4571	2	.766
4492	4	1.470	4532	2	.739	4572	4	1.525

4573	4	1.526	4613	2	.795	4653	2	.823
4574	2	.768	4614	2	.796	4654	2	.824
4575	2	.769	4615	2	.797	4655	2	.825
4576	4	1.528	4616	2	.798	4656	2	.825
4577	2	.770	4617	2	.798	4657	4	1.585
4578	4	1.529	4618	2	.799	4658	2	.827
4579	2	.772	4619	2	.800	4659	2	.828
4580	2	.772	4620	2	.800	4660	2	.828
4581	2	.773	4621	2	.801	4661	4	1.587
4582	4	1.532	4622	2	.802	4662	2	.830
4583	2	.774	4623	4	1.561	4663	2	.830
4584	2	.775	4624	2	.803	4664	2	.831
4585	2	.776	4625	2	.804	4665	2	.832
4586	2	.777	4626	2	.804	4666	2	.832
4587	2	.777	4627	4	1.564	4667	2	.833
4588	2	.778	4628	2	.806	4668	2	.834
4589	2	.779	4629	2	.807	4669	2	.835
4590	2	.779	4630	2	.807	4670	2	.835
4591	2	.780	4631	2	.808	4671	2	.836
4592	2	.781	4632	2	.809	4672	2	.837
4593	2	.781	4633	2	.809	4673	2	.837
4594	2	.782	4634	2	.810	4674	2	.838
4595	2	.783	4635	2	.811	4675	2	.839
4596	2	.784	4636	2	.811	4676	2	.839
4597	2	.784	4637	2	.812	4677	2	.840
4598	2	.785	4638	2	.813	4678	4	1.599
4599	2	.786	4639	2	.814	4679	2	.842
4600	2	.786	4640	4	1.573	4680	2	.842
4601	2	.787	4641	2	.815	4681	2	.843
4602	2	.788	4642	2	.816	4682	2	.844
4603	2	.788	4643	2	.816	4683	2	.844
4604	2	.789	4644	2	.817	4684	2	.845
4605	2	.790	4645	2	.818	4685	2	.846
4606	2	.791	4646	2	.818	4686	2	.846
4607	2	.791	4647	2	.819	4687	2	.847
4608	2	.792	4648	2	.820	4688	2	.848
4609	2	.793	4649	2	.821	4689	2	.849
4610	2	.793	4650	2	.821	4690	2	.849
4611	2	.794	4651	2	.822	4691	2	.850
4612	2	.795	4652	2	.823	4692	2	.851

4693	2	.851	4733	2	.879	4773	2	.907
4694	2	.852	4734	2	.880	4774	2	.908
4695	2	.853	4735	2	.881	4775	2	.909
4696	4	1.612	4736	2	.881	4776	2	.909
4697	2	.854	4737	2	.882	4777	2	.910
4698	2	.855	4738	2	.883	4778	4	1.669
4699	2	.856	4739	2	.884	4779	2	.911
4700	2	.856	4740	2	.884	4780	4	1.670
4701	2	.857	4741	2	.885	4781	2	.913
4702	2	.858	4742	2	.886	4782	2	.914
4703	2	.858	4743	2	.886	4783	2	.914
4704	2	.859	4744	2	.887	4784	2	.915
4705	2	.860	4745	2	.888	4785	2	.916
4706	2	.860	4746	2	.888	4786	2	.916
4707	2	.861	4747	2	.889	4787	2	.917
4708	2	.862	4748	2	.890	4788	2	.918
4709	2	.863	4749	2	.891	4789	2	.918
4710	2	.863	4750	2	.891	4790	2	.919
4711	2	.864	4751	2	.892	4791	2	.920
4712	2	.865	4752	2	.893	4792	2	.921
4713	2	.865	4753	2	.893	4793	2	.921
4714	2	.866	4754	2	.894	4794	2	.922
4715	2	.867	4755	2	.895	4795	4	2.399
4716	2	.867	4756	2	.895	4796	4	2.400
4717	2	.868	4757	2	.896	4797	4	2.400
4718	2	.869	4758	2	.897	4798	4	2.401
4719	2	.870	4759	2	.897	4799	4	2.401
4720	2	.870	4760	2	.898	4800	4	2.402
4721	2	.871	4761	2	.899	4801	4	2.402
4722	2	.872	4762	4	1.658	4802	4	2.403
4723	2	.872	4763	2	.900	4803	4	2.403
4724	2	.873	4764	4	1.659	4804	4	2.404
4725	2	.874	4765	4	1.660	4805	2	.930
4726	2	.874	4766	4	1.661	4806	2	.930
4727	2	.875	4767	2	.903	4807	4	2.405
4728	2	.876	4768	2	.904	4808	2	.932
4729	2	.877	4769	4	1.663	4809	2	.932
4730	2	.877	4770	2	.905	4810	2	.933
4731	2	.878	4771	2	.906	4811	2	.934
4732	2	.879	4772	2	.907	4812	4	2.408

4813	4	1.693	4853	2	.963	4893	4	1.749
4814	4	2.409	4854	2	.964	4894	2	.992
4815	4	1.695	4855	2	.965	4895	4	1.750
4816	4	2.410	4856	2	.965	4896	4	2.449
4817	4	2.410	4857	2	.966	4897	4	1.752
4818	4	1.697	4858	2	.967	4898	2	.995
4819	4	2.411	4859	2	.967	4899	4	2.451
4820	4	2.412	4860	2	.968	4900	2	.996
4821	4	2.412	4861	4	2.432	4901	2	.997
4822	4	2.413	4862	4	2.432	4902	2	.997
4823	4	1.700	4863	4	2.433	4903	2	.998
4824	4	1.701	4864	2	.971	4904	2	.999
4825	4	2.414	4865	4	1.730	4905	2	2.047
4826	4	1.702	4866	4	1.730	4906	2	1.000
4827	4	2.415	4867	2	.973	4907	2	1.001
4828	4	1.704	4868	4	1.732	4908	2	1.002
4829	4	1.704	4869	2	.974	4909	2	1.002
4830	2	.947	4870	4	2.436	4910	4	2.456
4831	2	.948	4871	2	.976	4911	2	2.049
4832	2	.949	4872	2	.977	4912	2	1.004
4833	2	.949	4873	2	.977	4913	4	1.763
4834	2	.950	4874	2	.978	4914	2	1.006
4835	2	.951	4875	2	.979	4915	2	1.007
4836	2	.951	4876	2	.979	4916	4	1.765
4837	4	2.420	4877	4	2.440	4917	4	1.766
4838	4	1.711	4878	2	.981	4918	2	1.009
4839	2	.953	4879	4	2.441	4919	2	1.009
4840	2	.954	4880	2	.982	4920	2	1.010
4841	2	.955	4881	2	.983	4921	4	1.769
4842	2	.956	4882	4	2.442	4922	2	1.011
4843	2	.956	4883	2	.984	4923	2	1.012
4844	4	1.715	4884	4	1.743	4924	2	1.013
4845	2	.958	4885	2	.986	4925	2	1.014
4846	4	2.425	4886	4	1.744	4926	4	1.772
4847	4	2.425	4887	2	.987	4927	2	1.015
4848	2	.960	4888	2	.988	4928	2	1.016
4849	4	1.718	4889	2	.988	4929	2	1.016
4850	2	.961	4890	2	.989	4930	4	2.466
4851	2	.962	4891	2	.990	4931	4	1.776
4852	4	1.720	4892	2	.991	4932	2	1.018

4933	2	1.019
4934	2	1.020
4935	4	1.778
4936	2	1.021
4937	4	1.780
4938	4	1.780
4939	4	1.781
4940	4	1.782
4941	2	1.025
4942	2	1.025
4943	4	1.784
4944	2	1.027
4945	4	1.785
4946	4	1.786
4947	2	1.029
4948	2	1.030
4949	4	1.788
4950	4	1.789
4951	4	1.790
4952	4	1.790
4953	2	1.033

Final Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
Zscore: FID Opportunity	-1.36093	.69842	-1.40303	-.05497
Zscore: FID Constraint	-1.63216	.43480	-1.85158	.34406
Zscore: Opportunity Value	1.00803	-.95931	-1.01224	.91774
Zscore: Constrain Value	1.97796	-.45123	2.08874	-.45123

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3	4
1		4.276	2.036	3.394
2	4.276		4.012	2.025
3	2.036	4.012		4.101
4	3.394	2.025	4.101	

ANOVA

	Cluster		Error		F	
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Zscore: FID Opportunity	891.519	3	.460	4949	1937.314	
Zscore: FID Constraint	1126.304	3	.318	4949	3543.397	
Zscore: Opportunity Value	1494.555	3	.095	4949	15793.349	
Zscore: Constrain Value	1518.830	3	.080	4949	19005.102	

**Number of Cases in each
Cluster**

Cluster	1	415.000
	2	1945.000
	3	483.000
	4	2110.000
Valid		4953.000
Missing		.000